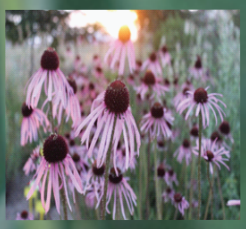
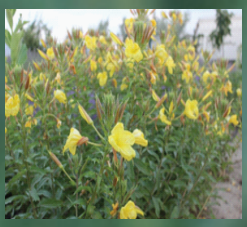



TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN FONKSİYONEL KULLANIM ALANLARI, TİCARETİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

EDİTÖR
Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK

İKSAD
Publishing House

TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN FONKSİYONEL KULLANIM ALANLARI, TİCARETİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

EDİTÖR

Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK

YAZARLAR

Prof. Dr. Ali İhsan ÖZTÜRK
Prof. Dr. Eray TULUKÇU
Prof. Dr. Belgin COSGE SENKAL
Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK
Prof. Dr. Murat KARTAL
Prof. Dr. Murat TUNÇTÜRK
Prof. Dr. Olcay ARABACI
Prof . Dr. Ufuk Koca ÇALIŞKAN
Doç. Dr. Meral KEKEÇOĞLU
Doç. Dr. Tahsin ÖZER
Doç. Dr. Ünal KARİK
Dr. Öğr. Üyesi Meriç BALCI
Dr. Öğr. Üyesi Fatma MUNGAN KILIÇ
Dr. Öğr. Üyesi SOLMAZ NAJAFI
Dr. Öğr. Üyesi Tansu USKUTOGLU
Öğr. Gör. Dr. Mehtap ANDIRMAN
Öğr. Gör. Dr. Nurettin BARAN
Dr. Emel ÇAKIR
Dr. Murat KILIÇ
Dr. Nadire Pelin BAHADIRLI
Dr. Reyhan BAHTİYARCA BAĞDAT
Öğr. Gör. Ezelhan ŞELEM
Arş. Gör. Ebrar İNAL
Arş. Gör. Lütfi NOHUTÇU
Arş. Gör. Şeyma ULUSOY
Ecz. Halil KIDIK
Kimya Yük. Müh. Orçun ÇINAR
Yük. Zir. Müh. Hunay Ecem GÜNERİ
Beytullah ATAY
Cemre BAŞOL
Dudu ALTINTAŞ
Fatma Zehra SERT
Fatmanur BOSTAN
Mina NAJAFI
Sümeyye ZARF TOKAN
Tülay TOPRAK

İKSAD Publishing House

Copyright © 2022 by iksad publishing house
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or transmitted in any form or by
any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher,
except in the case of
brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses permitted by copyright law. Institution of Economic Development and Social
Researches Publications®
(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)
TURKEY TR: +90 342 606 06 75
USA: +1 631 685 0 853
E mail: iksadyayinevi@gmail.com
www.iksadyayinevi.com

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.
Iksad Publications – 2022©

ISBN: 978-625-8246-05-6
Cover Design: İbrahim KAYA
October / 2022
Ankara / Türkiye
Size = 16 x 24 cm

İÇİNDEKİLER

EDİTÖRDEN
ÖNSÖZ
Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK……....1

BÖLÜM 1
İSTANBUL KEKİĞİ (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) POPÜLASYONLARINDA SELEKSİYON ISLAHI
Prof. Dr. Olcay ARABACI.....3

BÖLÜM 2
SALEP ORKİDELERİNİN KÜLTÜRE ALINMA ÇALIŞMALARI
Doç. Dr. Ünal KARİK…….....55

CHAPTER 3
CLARY SAGE (*Salvia sclarea* L.): BOTANICAL DESCRIPTION, USES AND CULTIVATION
Prof. Dr. Belgin COSGE SENKAL
Res. Assist. Tansu USKUTOGLU…….....85

BÖLÜM 4
AKTARLARDA BULUNAN BAZI TIBBİ BİTKİLERİN UÇUCU BİLEŞEN ORANLARININ DEĞİŞİMİ
Prof. Dr. Eray TULUKÇU.....105

BÖLÜM 5
***Helichrysum arenarium* (L.) *Moench*' in TAKSONOMİK, BİYOLOJİK AKTİVİTE VE BİYOKİMYASAL AÇIDAN İNCELENMESİ**
Dudu ALTINTAŞ
Sümeyye ZARF TOKAN
Prof. Dr. Ufuk Koca ÇALIŞKAN.....119

BÖLÜM 6
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN SEKONDER METABOLİTLERİ VE BİTKİ HASTALIKLARI ÜZERİNE ETKİLERİ
Dr. Reyhan BAHTİYARCA BAĞDAT
Dr. Emel ÇAKIR
Kimya Yük. Müh. Orçun ÇINAR…….....147

BÖLÜM 7
BİTKİSEL DROGLARDA KALİTE KONTROL
Prof. Dr. Murat KARTAL
Arş. Gör. Şeyma ULUSOY
Arş. Gör. Ebrar İNAL……...183

BÖLÜM 8
DEFNENİN YEREL HALK UYGULAMALARI VE MODERN TIPTA TEDAVİ EDİCİ OLARAK KULLANIMI
Prof. Dr. Ali İhsan ÖZTÜRK
Doç. Dr. Tahsin ÖZER
Ecz. Halil KIDIK
Fatma Zehra SERT.....221

BÖLÜM 9
ETNOBOTANİK ÇALIŞMALARIN ÖNEMİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ
Dr. Murat KILIÇ.....243

BÖLÜM 10
***Helichrysum sanguineum* (L.) *Kostel* TÜRÜNÜN TİCARİ AÇIDAN ÖNEMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**
Dr. Nadire Pelin BAHADIRLI…….....287

BÖLÜM 11
GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ' NDE YAYILIŞ GÖSTEREN Gundelia CİNSİNİN ETNOBOTANİK KULLANIMI
Beytullah ATAY
Dr. Öğr. Üyesi Fatma MUNGAN KILIÇ.....309

BÖLÜM 12
TÜRKİYE FORASINDA DOĞAL OLARAK YETİŞEN Salvia TÜRLERİNİN TİCARİ ÖNEMİ, YAYILIŞ ALANLARI İLE ENDEMİK OLANLARIN IUCN RİSK KATEGORİLERİ
Prof. Dr. Murat TUNÇTÜRK
Öğr. Gör. Ezelhan ŞELEM
Araş. Gör. Lütfi NOHUTÇU
Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK
Doktora Öğrencisi Tülay TOPRAK……..325

CHAPTER 13
THE MOST WIDELY USED MEDICINAL PLANTS FOR HEALTH
Assist. Prof. Dr. SOLMAZ NAJAFI
PhD Student MINA NAJAFI
Assist. Prof. Dr. MERIC BALCI……...357

BÖLÜM 14
YENİ TREND BİTKİ: ALOE VERA
Yüksek Ziraat Mühendisi Hunay Ecem GÜNERİ.....379

BÖLÜM 15
TÜRKİYE'DE BAL ARILARININ EN ÇOK TERCİH ETTİĞİ TIBBİ BİTKİLER
Cemre BAŞOL
Fatmanur BOSTAN
Doç. Dr. Meral KEKEÇOĞLU.....415

BÖLÜM 16
BATMAN YÖRESİNDE YETİŞEN SUMAK (*Rhus coriaria* L.) BİTKİSİNİN ÖNEMİ
Öğr. Gör. Dr. Mehtap ANDIRMAN
Öğr. Gör. Dr. Nurettin BARAN.....447

BÖLÜM 17
MARDİN İLİNDE TIBBİ BİTKİLERİN KULLANIMI İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALARIN, COVİD 19 ÜZERİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Fatma MUNGAN KILIÇ.....463

BÖLÜM 18
TÜRKİYE FLORASINDA DOĞAL OLARAK YETİŞEN VE KEKİK OLARAK ADLANDIRILAN BAZI ÖNEMLİ TÜRLER VE ÖZELLİKLERİ
Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK
Doktora Öğrencisi Tülay TOPRAK
Araş. Gör. Lütfi NOHUTÇU
Prof. Dr. Murat TUNÇTÜRK
Öğr. Gör. Ezelhan ŞELEM.....493

ÖNSÖZ

Günümüzde pek çok sentetik orijinli ilaç geliştirilmiş olmakla beraber, bitkiler halen tedavide kullanılacak ilaçların en önemli doğal kaynaklarıdırlar. Dünyada yaklaşık 30 bin adet tıbbi bitki mevcut olup bunun sadece 4500 adedinin bitkisel kaynaklı ilaç olarak kullanıldığı bilinmektedir. Bitkilerden elde edilen ekstrelerin, çok ciddi yan etkiler oluşturmaması, hatta olumlu birden fazla etkiyi bünyelerinde bulundurmaları nedeniyle doğal ilaçlar, yapay yolla elde edilen ilaçlara nazaran daha cezbedici hale gelmişlerdir. Dünya çapında ticari amaçlarla kültürü yapılan tıbbi ve aromatik bitki sayısı 900 kadardır. Ülkemizdeki türlerin en az 1 000 kadarından çeşitli şekillerde yararlanıldığı ve ticari amaçla doğadan toplanarak iç ve dış piyasada satılan bitki türü sayısının 347 adet olduğu bilinmektedir. Bunların %30'unun dış ticareti yapılmaktadır. Ülkemiz, ABD, Belçika, Almanya, Yunanistan, Polonya, Hollanda, İtalya, Brezilya, Kanada, Fransa, Japonya ve Vietnam olmak üzere yaklaşık 100 ülkeye tıbbi ve aromatik bitki ihracatı gerçekleştirmektedir. Türkiye'nin ihraç ettiği önemli tıbbi ve aromatik bitkiler; kekik, anason, defne, kimyon, ardıç

kabuğu, biberiye, mahlep, nane, çemen, adaçayı, meyan kökü, rezene tohumu, sumak ve ıhlamur çiçeği gibi bitkilerdir. Ülkemizde ticareti yapılan tıbbi ve aromatik bitkilerin önemli bir kısmı doğadan toplanmaktadır. İnsanların daha sağlıklı bir yaşam sürdürmesinde tıbbi ve aromatik bitkilerin vazgeçilmez bir yeri vardır. Bu nedenle dünyadaki genetik kaynakların korunması ve bitki türlerinin devamlılığının sağlanması hayati önem taşımaktadır.

Bu kitabın, önemli bir potansiyele sahip ülkemizin tıbbi ve aromatik bitki üretimi ve değerlendirilmesi hususunda faydalı olmasını diler, katkı sağlayan tüm yazarlarımıza teşekkür ederim.

Ekim, 2022
Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK

BÖLÜM 1

İSTANBUL KEKİĞİ (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) POPÜLASYONLARINDA SELEKSİYON ISLAHI

Prof. Dr. Olcay ARABACI[1]

[1] [1]Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Aydın, Türkiye

Orcid: 0000-0001-8257-9834, e-posta: oarabaci@adu.edu.tr

1. GİRİŞ

Kekik, antik dönemden günümüze tıbbi ve aromatik olarak bilinen ve yaygın olarak kullanılan bir bitkidir. Dünyada baharat bitkileri ticaretinde önemli bir rol oynayan kekik, başta baharat olmak üzere, tıp, eczacılık, uçucu yağ sanayi, parfümeri ve kozmetik sanayi, gıda sanayi, bitkisel çay, peyzaj düzenlemeleri, organik tarım, organik hayvancılık ve veteriner hekimlikte kullanılmaktadır.

Kekik bitkisinden eski Mısırlılar tedavi edici ve dezenfektan olarak yararlanmışlardı. Eski Yunan'da Afrodit'in gözde bitkisi olduğuna inanılıyor ve bu nedenle yeni evli çiftlerin başına onur ve mutluluğu temsilen kekikten yapılmış taçlar takılıyordu. Mezarlara kekik ekilerek ölünün sonsuz huzur ve mutluluğa kavuşturulacağı sanılıyordu. Ünlü hekim Hipokrat (MÖ 500) kekik bitkisinin antiseptik olduğunu biliyor, karın ağrısı ve solunum rahatsızlıklarının tedavisinde kullanıyordu. Dioskorides (MS 1 yy) Materia Medica adlı eserinde kekik çayını şarapla birlikte yılan sokmalarına karşı tavsiye ediyor, balla karıştırılmış kekiğin soğuk algınlığı, öksürük ve zatürreye iyi geldiğini bildiriyordu. Eserinde kekiğin dekoksiyonunun mide rahatsızlıkları ve deniz tutması için kullanılabileceği ifade edilmiştir. Kekik dekoksiyonu ile yapılan banyonun sedef hastalığı ve sarılığa iyi geldiğini de kaydetmiştir. Dioskorides'e göre bitkinin sıkılmış usaresi bademcik ve aftların iyileşmesini sağlar. Paracelsus (MS 16. yy) kekiği ishal, sedef ve mantar hastalıklarının tedavisinde kullanılabileceğini önermiştir (Başer, 2021).

Kekik, Türk halk tıbbında özellikle sindirim sistemi rahatsızlıklarında kullanılmakta olup bilimsel çalışmalarla kekik yağı, kekik suyu ve karvakrolün aşağıda sunulan biyolojik etkileri tespit edilmiştir. Sindirim sistemi kasılmalarını önler, koleretik etkilidir. Tansiyon düşürücü (uçucu yağ); tansiyon arttırıcı (kekik suyu), mikrop öldürücü, antitümor ve yara iyileştiricidir. Antigenotoksik, antimutajenik, antioksidan, serbest radikal süpürücü, ağrı kesici ve iltihapları önleyici, spazm çözücü, AChE inhibitoru (Alzheimer hastalığında etkili), antielastaz (kronik akciğer yetmezliği ve anfizeme karşı etkili) ve karaciğer koruyucu/antihepatotoksik; karaciğerde iskemi tahribatını önleyicidir. Şark çıbanına sebep olan *Leishmannia, Trypanosoma, Plasmodium* gibi parazitlere karşı antiparaziter, böcek öldürücü ve balarısı hastalıklarında etkilidir. Gıda koruyucu olarak gıdalara ve antibiyotik alternatifi olarak yemlere ilave edilir (Başer, 2021).

Kekik içerdiği etken maddeye göre uçucu yağ bitkilerinden, tüketim ve kullanımına göre de baharat bitkilerinden biri olarak tanımlanır. Yararlanılan bitki organlarına göre ise herbasından (Herba Origani) ve yapraklarından (Folia Origani) yararlanılan bitkiler grubuna dâhildir (Ceylan, 1995). Dünya genelinde aroma ve baharat olarak kullanılan kekik 60 farklı tür bitkiye verilen isimdir. Bu türlerin büyük çoğunluğu Avrupa (*Origanum* sp.) ve Meksika (*Lippia* sp.) kekiği olarak ayrılan Lamiaceae ve Verbenaceae familyalarına aittir (Knitzios, 2002). Olivier (1996) kekiği belirgin karakteristikleri nedeniyle Akdeniz kekiği (Mediterranean Oregano) ve Meksika kekiği (Mexican

Oregano) olarak iki gruba ayırmanın mümkün olduğunu ifade etmiştir (Bayram ve Arabacı, 2021).

Origanum cinsine ait türlerin yaklaşık %75'i Doğu Akdeniz, geri kalanı Batı Akdeniz bölgesinde yayılmaktadır. Akdeniz kekiği üreticileri geçmişten bu yana Türkiye, Yunanistan, Arnavutluk, İspanya, İtalya, İsrail, Fas ve Mısır'dır. Günümüzde Şili ve Peru da üretimi yapan ülkeler arasındadır (Başer, 2002a; García-Pérez ve ark., 2012; Stahl-Biskup ve Loew 2016; Clemenson, 2018; Bayram ve Arabacı, 2021).

Kekik Türkiye'nin önemli ihraç ürünlerinden biridir. Türkiye'nin 2000-2021 yılları arasındaki ihraç ettiği kekik miktarı 7.175 ton ile 21.416 ton arasında değişim göstermiştir. Türkiye dünya kekik ticaretinin yaklaşık %80'ini elinde bulundurmaktadır. Bu veri Türkiye'nin halen dünya kekik ticaretinde belirleyici olduğunu göstermektedir. Söz konusu dönemde (2000-2021) Türkiye'nin kekik ihracatı 15 milyon 366 bin ABD dolarından 62 milyon 947 bin ABD doları seviyesine ulaşmıştır. Türkiye dünya kekik ticaretinde lider ülke konumundadır (Bayram ve Arabacı, 2021; TÜİK, 2022).

Kekik ihracatı tarla şartlarında yetiştirilen kültür kekiğinden yapılmaktadır. Bu durum ihracatçının beklediği standartları daha kolay sağlamakta ve tedarik süreci doğadan toplanan ürünlere göre daha az aksaklıkla ilerlemektedir (Anonim, 2018).

Türkiye'nin 2005-2021 yılları arasındaki kekik ekim alanı 47.000 dekardan 199.573 dekara yükselmiş, 2005 yılında 6.400 ton olan kekik

üretimi ekim alanıyla doğru orantılı olarak artış göstermiş ve 2021 yılında 21.174 tona ulaşmıştır (Bayram ve Arabacı, 2021; TÜİK, 2022). Bu artışa; Türkiye'nin dünya kekik ticaretinde söz sahibi olması, dünyada standart ürüne olan eğilim, 1970 yılından itibaren kekik tarımına ilişkin araştırmalara başlanması, özel sektörün kekik tarımına olan ilgisi ve bu konuya yatırım yapması ile 2002 yılından itibaren tütün ekim alanlarının daraltılması ve bu alanlarda özellikle kekik tarımının yapılmaya başlanması son derece etkili olmuştur (Kırıcı ve ark., 2020).

Türkiye'de önceleri dışsatımı yapılan kekiğin %95'i doğadan toplanarak, %5'i ise tarla üretiminden elde edilmekte iken (Özgüven ve ark., 2005), halen dış satımı yapılan kekiğin yaklaşık %90'ı tarla koşullarında üretilmekte, %10'u ise doğadan toplanmaktadır (Akın, 2021; Bayram ve Arabacı, 2021). Doğadan toplanan kekikler; *Origanum onites* başta olmak üzere, *O. syriacum, O. majorana,*

O. vulgare subsp. *hirtum, O. minutiflorum, Thymbra spicata, Thymbra sintenisii* ve *Coridothymus capitatus* gibi farklı tür ve cinsleri içermektedir. Doğadan toplanan kekik iç pazarda tüketilmektedir. Yalnızca tedarik eksikliği durumunda doğadan toplanan kekik devreye girmekte ve ihtiyaç kadarı toplanarak eksiklik giderilmektedir (Anonim, 2018).

Türkiye'nin kekik ihracatının en az %90'ını *Origanum* türleri oluşturmaktadır. *Origanum* türleri arasında en fazla toplanan ve tarımı yapılan tür ise *Origanum onites* L. türüdür. Bu türü *Origanum vulgare*

subsp. *hirtum* türü izlemektedir (Bayram ve Arabacı, 2021).

Türkiye'de tarla koşullarında yetiştirilen kültür kekiğinin verim ve kalite özelliklerinin arttırılmasına yönelik ıslah çalışmalarına ve tescilli çeşitlere gereksinim duyulmaktadır. Bu makalede İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) popülasyonlarında gerçekleştirilen seleksiyon ıslahı çalışmalarının tarihsel süreci incelenmiştir.

Türkiye'de *Origanum* ıslahı ile ilgili yapılan çalışmalar

Dünya'da nüfus artışına ve gelir seviyesini yükselişine bağlı olarak her geçen yıl kekik tüketimi artmaktadır. Halen dış satımı yapılan kekiğin tarla koşullarında üretilmesinin yanında, doğadan toplanarak da sağlandığı bilinmektedir.

Yoğun ve kontrolsüz bir şekilde yabani olarak toplanan kekik türlerinin koruma (in-situ ve ex-situ) altına alınması ve ticari değeri olanların da kültürünün yapılması büyük önem kazanmıştır (Baydar ve ark., 2009). Yabani floraya göre kültürü yapılan aynı türün daha fazla drog vereceği, aynı zamanda verim ve etkili maddeleri üzerine yetiştirme teknikleri yanında asıl önemli olan faktörün genotip olduğu bilinmektedir. Uygun ıslah yöntemleri ile verimli ve etkili madde oranı yüksek genotipler geliştirilebilir (Arslan, 1998).

Origanum türlerindeki kimyasal ve fizyolojik heterojenlik nedeniyle ıslah çalışmalarının mutlak olduğu bildirilmiştir (Franz ve Novak,

1996). Ceylan ve ark. (1999), farklı lokasyonlardan topladıkları *Origanum onites* bitkileri üzerinde yaptıkları seleksiyon çalışmalarında verim, uçucu yağ ve uçucu yağ bileşenleri bakımından geniş bir varyasyon tespit etmişlerdir. Seleksiyon ıslahı ile üstün özelliklere sahip tiplerin geliştirilmesinin mümkün olduğunu da ortaya koymuşlardır (Bayram, 2001). Ceylan ve ark., tarafından *Origanum onites* bitkisi üzerinde yapılan ıslah çalışmaları sonucunda klon seleksiyonu ile Ceylan-2002 ve Tayşi-2002 adlı çeşitler tescil ettirilmiştir (Bayram ve ark., 2012).

Origanum onites L. bitkisinin ıslahı üzerinde daha sonraki yıllarda özel sektör ve araştırma enstitüsü de çalışmalarını sürdürmüştür. Yürüttükleri ıslah çalışmaları sonucunda 2018 yılında AG Tohum Sanayi Ticaret A.Ş. tarafından "Timo" ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından "Oğuz" ismiyle *Origanum onites* L. türüne ait çeşit tescil ettirilmiştir. Bu çeşitlerin ıslahında tek bitki seleksiyonu yöntemi kullanılmıştır. *Origanum onites* x *Origanum syriacum* türlerinin melezlenmesi sonucunda GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi tarafından 2020 yılında "Tekin 2017" ismiyle çeşit geliştirilmiştir. İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*)' nin ıslahı konusunda ise Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Marmara Bölgesi'nin değişik illerinden toplanan İstanbul kekiği popülasyonlarından 2018 yılında "Başer" ve "Tınmaz" adıyla iki adet kekik çeşidini tescil ettirerek tarıma kazandırmıştır. Bu çeşitlerin ıslahında klon seleksiyonu yöntemi kullanılmıştır (Bayram ve Arabacı, 2021).

İç ve dış ticarette talebi artan önemli tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımının yapılması ve bu bitkiler için ıslah çalışmalarına başlanılması, mevcut çalışmaların da sürdürülmesi gerekmektedir. Bilindiği gibi tıbbi bitkilerin büyük bir kısmı floradan toplanmaktadır. Bu bitkilerden özellikle yabancı döllenenler geniş bir genetik varyasyon göstermekte ve böylece ümitvar genotiplerin seleksiyonu mümkün olmaktadır. Bu bitki grubunda en başta gelen seleksiyon kriteri, yüksek drog verimiyle birlikte farmakolojik etkili maddelerin yüksek oranda bulunması ve bunların bileşimidir. Kültüre alınabilme bakımından homojen gelişme durumu gibi tarımsal özellikler de önem taşımaktadır.

Kekik önemli bir ihraç ürünümüz olup drog yaprak ve uçucu yağı başta baharat ve ilaç sanayi olmak üzere birçok alanda kullanılmaktadır. Yetiştiricilikte drog yaprak ve uçucu yağ oranının yüksek, hatta uçucu yağın en önemli bileşenlerinin (carvacrol gibi) oranlarının mümkün olduğunca fazla olması istenmektedir.

Tıbbi bitkilerin tarımında tohumluk temini en önemli konulardan biridir. Kekik tarımı yapmak isteyen bir üretici tohumu floradan, komşusundan, aktardan veya internet üzerinden temin etmektedir. Yukarıda da belirtildiği gibi kekik adı altında birçok cins ve tür bulunmakta ve bunlardan alınan tohumlar pazarlanmaktadır. Tohumluğun hangi cins veya türe ait olduğunu, verim ve uçucu yağ oranının ne olduğunu bu durumda bilmek söz konusu değildir.

Ülkemiz için önemli bir ihraç ürünü olan kekik bitkisinin tarımından

standart ürünün elde edilmesi için ıslah çalışmaları gerekli görülmektedir. Aynı zamanda gelişmekte olan kekik uçucu yağ sektörünün ihtiyacı olan standart ürün talebinin karşılanabilmesi ıslah çalışmalarının önemini arttırmıştır. Ekonomik ömrünü tamamlamış kekik tarlaları ile yeni oluşturulacak kekik tarlaları için son yıllarda uçucu yağ oranı ve bileşenleri bakımından dikkati çeken *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* türüne geçilmesi uygun görülmektedir.

Kazdağlarının farklı lokalitelerinden toplanan İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart) türüne ait geniş bir popülasyonda ıslah çalışması klon seleksiyonu yöntemiyle Arabacı ve Bayram tarafından uzun yıllardır sürdürülmektedir. Bu bölümde klon seleksiyonu yöntemiyle sürdürülen ıslah çalışmasına ilişkin bilgiler ile yürütülen TÜBİTAK projelerinden elde edilen bulgular ve sonuçlar genel olarak sunulmuştur.

İstanbul kekiği popülasyonlarında ıslah çalışmalarının tarihsel gelişimi

Türkiye tıbbi ve aromatik bitkiler açısından sahip olduğu flora zenginliği nedeniyle dünyada önemli ülkeler arasında yer almaktadır. Tıbbi ve aromatik bitki ihracatın da mevcut flora zenginliğinden büyük ölçüde yararlanılmasına rağmen son yıllarda kültür koşullarında yetiştirilen bazı bitkilerin ihracatta önemli bir pay aldığı dikkati çekmektedir. Bu bitkiler içinde özellikle kekik son otuz yıllık süreçte floradan toplamanın yerine çoğunlukla kültür koşullarından elde edilerek dış pazarlarda adından söz ettiren bir bitki konuma gelmiştir. Hatta dünya kekik piyasasında Türkiye %80'lik bir paya

ulaşarak lider ülke konumuna sahip olmuştur.

Son yıllarda kekik bitkisinin öneminin artması bu bitkilerin kültüründe çeşit kullanımının gerekliliğini ortaya koymuş ve bu konuda üniversiteler, araştırma enstitüleri ve özel sektör tarafından kekik ıslahına yönelik çalışmalar başlatılmıştır. Verim ve kalite açısından iç ve dış pazar istekleri göz önünde bulundurularak çeşitler geliştirilmiştir. Günümüzde de kekik bitkisinde çeşit geliştirme çalışmaları sürdürülmektedir.

İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) popülasyonlarında başlatılan ıslah çalışmaları TÜBİTAK'ın desteği ile yürütülmüştür. Birbirini takip eden TÜBİTAK projeleriyle (TÜBİTAK; Kariyer 104 O 601 nolu proje, 113 O 285 nolu proje ve 119 O 329 nolu proje) ıslah çalışmaları sürdürülmüş ve halen yürütülmekte olan proje (119 O 329 nolu proje) ile ıslah çalışmasına devam edilmektedir.

TÜBİTAK 104 O 601 nolu ve "Kazdağlarında (Yenice Mevki) Doğal Yayılış Gösteren Ekonomik Öneme Sahip Aromatik Bitkilerin Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Yayılış Alanlarının Tespit Edilmesi, Bitki Popülasyonlarının Agronomik-Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Adaptasyonu" başlıklı proje 2005-2010 yılları arasında yürütülmüştür. Bu projenin amacı; Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) aracılığıyla Kazdağları' nda doğal yayılış gösteren ekonomik öneme sahip aromatik bitkilerin yayılış alanlarının tespit edilmesi, popülasyonlarının belirlenmesi, popülasyonlardaki uygun kemotiplerin saptanması ve bunların tarla koşullarına

adaptasyonudur.

Günümüzde doğanın korunmasına büyük önem verilmektedir. Dünya nüfusunun hızlı artışı, endüstrileşme ve kentleşme olguları yeryüzünde yaşayan canlıları, özellikle de doğal bitki örtüsünü olumsuz olarak etkilemekte, bu durum bazı nadir veya dar yayılışlı bitkilerin bir kısmının yok olmasına, bazılarının ise nesillerinin yok olma tehlikesi altında bulunmasına neden olmaktadır (Arabacı ve ark., 2010).

Dünyadaki mevcut bitkisel kaynaklardan gelecek nesillerin de yararlanmasını sağlamak gerektiği unutulmamalıdır. Bu yaklaşımla gelecek nesillere ekolojik kaynakların miras bırakılması için gerekli koruma ve tedbirlerin alınması, tehdit altında olan bölgelerin, bitkilerin ve türlerin vakit kaybedilmeden tespit edilmesi gerekmektedir. Bunun için model bir çalışma pilot bir bölge olarak seçilen bitki cins ve tür zenginliğine sahip ve aynı zamanda endemik bitkiler bakımından oldukça zengin olduğu bilinen Kazdağları'nda gerçekleştirilmiştir (Arabacı ve ark., 2010).

Bitki popülasyonlarının doğal yayılış alanlarının belirlenmesi çalışmaları

Aromatik bitki popülasyonlarının belirlenmesi, karakterizasyonun yapılması, tohum ve çelik örneklerinin alınması, bitkilerin toprak isteklerinin tespit edilmesi için 2006-2009 yıllarında arazi çalışmaları yapılmıştır. Çalışma alanında bulunan aromatik bitki popülasyonlarının karakterizasyonu amacıyla 2006 ve 2007 yıllarında

yürütülen flora çalışmaları sırasında ilk yıl (2006) test alanları düzeyinde arazi çalışmalarında 13 tür (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum, Salvia tomentosa, Salvia argentea, Salvia pratensis, Stachys tmolea, Thymbra spicata, Micromeria juliana, Thymus longicaulis* subsp. *chaubardii, Sideritis* ssp. *Melissa officinalis* ssp. *altissima, Mentha spicata, Mentha longifolia, Mentha pulegium*) belirlenmiş, ikinci yıl ise türlerinin popülasyon sayıları göz önünde bulundurulduğunda 8 tür ile çalışılmıştır. Kazdağları' nda örneklenen türden biri de *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* türüdür.

Origanum cinsinin Türkiye florasında 23 türü ve 32 taksonu bulunmaktadır ve bunların %65.2'si endemiktir (Başer, 1993; Başer, 2002b). Dünyadaki baharat bitkileri ticaretinde *Origanum* cinsleri önemli bir rol oynamaktadır. Dünya üretiminin büyük çoğunluğu Akdeniz Bölgesinde yer alan *Origanum* cinslerinden karşılanmaktadır. Bu cins içerisinde yer alan *Origanum vulgare* türü ise en fazla çeşitlilik gösteren bir türdür. Avrupa'da Greek Oregano olarak bilinen, Türkiye'de ise İstanbul kekiği, Çanakkale kekiği gibi yöresel adlara sahip, ihracatı gerçekleştirilen ve ekonomik değeri olan bu tür, Doğu Akdeniz elementi olup Avrupa yakası, Batı-Güney Anadolu gibi geniş bir alanda yayılış gösterir (Oflaz ve ark., 2002). 100 cm'ye kadar boylanabilen, pembe veya beyaz çiçekli, otsu ve çok yıllık bir bitkidir. Kurak tepeler, taşlı sırtlar, orman açıklıkları, yamaçlarda karışık ormanlarda, az gölgeli yerlerde yayılma gösterir (Baytop, 1999; Birinci, 2008) (Şekil 1).

Şekil 1. *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*'un Doğal Yayılış Alanında Bulunuşu (Orijinal) (Arabacı ve ark., 2010).

Arazi çalışmalarında aromatik bitki popülasyonlarının yayılma alanları incelenmiş ve birlikte bulunduğu diğer bitki türleri belirlenmiştir. Popülasyonlardaki bitki türleri, ortamda bulunma yoğunluklarına göre oransal olarak değerlendirilmiş ve kategorize edilmiştir. İncelenen türlerden biri olan *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* bitkisinde 2006 yılında toplam 105 adet popülasyondan alınan örneğin uçucu yağ analizinde minimum değerin %1.650, maksimum değerin %7.50 olduğu, 2007 yılında ise 60 adet popülasyondan alınan örneğin uçucu yağ oranının minimum değerinin %0.880 ve maksimum değerinin %6.60 olduğu belirlenmiştir (Tablo 1) (Arabacı ve ark., 2010).

Tablo 1. *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* bitkisinin uçucu yağ oranına ait bazı istatistiksel veriler (2006-2007)

Yıl	Örnek Adedi	Minimum	Maksimum	Ortalama	Varyans	Standart Sapma	$S_{\bar{x}}$	CV
2006	105	1.650	7.50	4.291	0.9298	0.9643	0.0941	22.4698
2007	60	0.880	6.600	3.363	1.2462	1.1163	0.1441	33.1983

Doğal popülasyonlardan alınan bitki örneklerinin uçucu yağ analizi sonucunda, popülasyonlar arasında büyük varyasyonların olduğu görülmüştür. Geniş bir popülasyondan tohum toplanması ve tarla koşullarında yetiştirilmesi, zaman, emek, bütçe açısından uygun olmayacağı düşüncesiyle, farmakopelerde kayıtlı standart değerler göz önüne alınarak, bu değerlere yakın veya yüksek olan popülasyonlar, yetiştiricilik için ümitvar popülasyonlar olarak belirlenmiştir. Bu popülasyonlardan bitki ve tohum örnekleri alınmıştır (Şekil 2) (Arabacı ve ark., 2010).

Şekil 2. Kekik Tohumların Doğal Yayılış Alanlarında Toplanması (2007) (Arabacı ve ark., 2010).

Uçucu yağ oranı yüksek olan popülasyonlardan alınan çelikler perlit-torf karışımı ile doldurulmuş saksılara dikilerek seraya konulmuştur. Alınan tohumlar ise ekim öncesi temizlenmiş ve torf doldurulmuş saksılara ilk yıl 10-16.12.2007 ve ikinci yıl 16.11.2008 tarihinde ekilmiştir. Serada yaklaşık 3 hafta sonra tohumlar çimlenmeye başlamıştır.

Tarla denemeleri Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma, Uygulama ve Üretme Çiftliği koşullarında 2008-2009 yılları arasında yürütülmüştür. Popülasyonlara ait fideler ve çelikler 15/04/2008 tarihinde araziye dikilmiştir. Dikim öncesi temel gübre olarak 5'şer kg/da saf P_2O_5 ve K_2O verilmiştir. Azotlu gübrenin yarısı (5 kg/da saf) dikimle birlikte uygulanmıştır. Tarla denemeleri "Tesadüf Blokları" deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Denemelerde bir parselde 3 sıra ve her sırada 10 bitki bulunacak şekilde, 30x40 cm mesafede dikim yapılmıştır. 41 farklı lokasyondan alınan kekik bitkisinin tek bir denemede ele alınmasının sağlıklı olmayacağı düşüncesiyle Kekik-1 (20 popülasyon) ve Kekik-2 (21 popülasyon) olarak 2 deneme kurulmuştur. Dikilen popülasyonlardan ikisinin adaptasyonunun iyi olmaması nedeniyle denemeye 39 popülasyonla devam edilmiştir. Bitkiler tam çiçeklenme döneminde iken 16-18.07.2008 ve 24- 25.06.2009 tarihlerinde hasatlar gerçekleştirilmiştir.

Uçucu yağ oranı yüksek olan bitki popülasyonlarından alınan toplam 39 popülasyonu kapsayan 620 tek bitkide 2008 yılında yeşil herba veriminin 2-205 g/bitki ve ortalama 50.2 g/bitki, drog herba veriminin

1-67 g/bitki ve ortalama 18.1 g/bitki, drog yaprak veriminin 1-51 g/bitki ve ortalama 13.4 g/bitki ve uçucu yağ oranının %0.62-6.60 ve ortalama %2.94 arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 2) (Arabacı ve ark., 2010).

Tablo 2. *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* bitkilerine ait bazı istatistiksel veriler (2008)

Değişken Adı	Örnek Adedi	Min	Mak.	Ort.	Varyans	Standart Sapma	$S\bar{x}$	CV
Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	620	2.000	205.000	50.152	1247.8090	35.3243	1.4187	70.4351
Drog Herba Verimi (g/bitki)	620	1.000	67.000	18.098	136.1115	11.6667	0.4685	64.4626
Drog Yaprak Verimi (g/bitki)	620	1.000	51.000	13.445	77.8532	8.8234	0.3544	65.6254
Uçucu Yağ Oranı (%)	620	0.620	6.600	2.936	0.8943	0.9457	0.0380	32.2115

Tarla çalışmalarının ikinci yılında (2009) her parseldeki bitkiler toplu olarak hasat edilmiştir. Buna göre 39 popülasyonun ortalama değerleri; bitki boyu 73.7 cm, yeşil herba verimi 2259 kg/da, drog herba verimi 939.1 kg/da, drog yaprak verimi 463.6 kg/da, uçucu yağ oranı %5.23 olduğu tespit edilmiştir. Ele alınan agronomik ve teknolojik özellikler yönünden üstün popülasyonlar belirlenmiştir (Arabacı ve ark., 2010).

Doğal vejetasyondan alınan bitki örneklerinin uçucu yağ oranı %0.88-7.5 arasındaki değerlere sahiptir. Ancak bu noktalardan toplanan tohumların kültür koşullarındaki değeri %3.01 ile %5.20 sınırlarında kalmıştır. Bitkinin alıştığı ekolojiden farklı bir ekolojiye adapte olduğu düşünülürse, elde ettiğimiz değerler olumlu sayılabilecek niteliktedir. İleride yapılacak agronomik çalışmalarla doğal ortam değerlerine ulaşılması olası görülmektedir. Floradan toplanan bitki örneklerinin uçucu yağ bileşen analizinde toplam 17 bileşen tespit edilmiştir. Uçucu yağ bileşimini oluşturan en önemli maddelerin carvacrol, camphor, γ-terpinene ve o-cymene olduğu belirlenmiştir. Carvacrol oranı %11.58-84.93 arasında elde edilmiştir. Doğal ve kültür ortamında yetişen aynı lokasyona ait bitkilerin uçucu yağ bileşenleri karşılaştırıldığında, her iki ortamda da carvacrol (sırasıyla %75.24, %85.81)'ün uçucu yağın en önemli bileşeni olduğu saptanmıştır (Arabacı ve ark., 2010).

TÜBİTAK 104 O 601 nolu projede, üretilmesi hedeflenen aromatik bitki örtüsü potansiyel dağılım alanları belirlenmiş ve aromatik bitki alanlarının doğruluk analizleri yapılmıştır. Aynı zamanda projede doğal yayılış gösteren aromatik bitki popülasyonlarının agronomik-teknolojik özellikleri saptanmış ve üretim alanlarına adaptasyonu sağlanmıştır (Arabacı ve ark., 2010).

Projede incelenen bitkilerden biri olan *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* bitkisine ait popülasyonlardan elde edilen agronomik ve teknolojik özelliklerin önceki araştırma sonuçlarıyla karşılaştırılması

sonucunda bu bitkinin elimizdeki mevcut popülasyonları ile ıslah çalışmalarından kullanılabilme potansiyeline sahip olduğu fikri de oluşmuştur. Farklı bir hedef ve amaç doğrultusunda başlayan projenin ıslah çalışmasına materyal oluşturabilecek potansiyele sahip olduğunun tespit edilmesi, yeni proje fikrinin oluşmasında önemli bir katkı sağlamıştır. Bu 39 popülasyon arasından ümitvar popülasyonlar olarak seçilen beş popülasyon ile *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* bitkisinde ıslah çalışması başlatılmak üzere ikinci proje (113 O 285 nolu proje) hazırlanarak TÜBİTAK'a sunulmuştur.

İstanbul kekiği popülasyonlarında klon seleksiyonu çalışmaları

İstanbul kekiği popülasyonlarının ıslahına yönelik ilk çalışma olan TÜBİTAK 113 O 285 nolu ve "Seçilmiş İstanbul Kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) Popülasyonlarında Yüksek Verimli ve Kaliteli Klonların Seleksiyonu" başlıklı proje 2013-2016 yılları arasında yürütülmüştür. Bu proje; İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum* (Link) Iestwaart)'nin farklı popülasyonları arasından ümitvar olarak seçilen beş popülasyonundan klon seleksiyonu yöntemi (Demir ve Turgut, 1999) ile drog verimi ve uçucu yağ oranı yüksek olan genotiplerin seleksiyonu amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu projede istenilen özellikler bakımından yüksek değerlere sahip olduğu belirlenen klonların seçilmesiyle A klonları ve bunların içerisinden de B klonlarını oluşturacak ümitvar genotipler belirlenmiştir.

İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) popülasyonları içinden belirlenen ümitvar klonların yeni bir projede incelenmesi ve

ıslah çalışmasının devamı için "Geliştirilmiş İstanbul Kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) Klonlarında Verim ve Kalitenin Belirlenmesi" başlıklı yeni proje hazırlanarak TÜBİTAK'a sunulmuştur. Önerilen proje TÜBİTAK tarafından 2019-2022 yıllarında yürütülmek üzere desteklenmiştir (119 O 329 nolu proje).

TÜBİTAK 119 O 329 nolu projenin amacı, İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*)'de başlatılan klon seleksiyonu ıslah çalışmasının B klonlarından başlayarak C klonlarının seçimi ve multilokal verim denemelerinin yapılmasıdır. Islah çalışması sonunda uçucu yağ oranı ve verim bakımından üstün klonlar belirlenecektir. Daha önce yürüttüğümüz projede (113 O 285 nolu proje) başlatılan ıslah çemberi içerisinde yer alan B ve C klonlarının incelenerek iyi genotiplerin geliştirilmesi (ileri klonlar) bu projede hedeflenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

Materyal

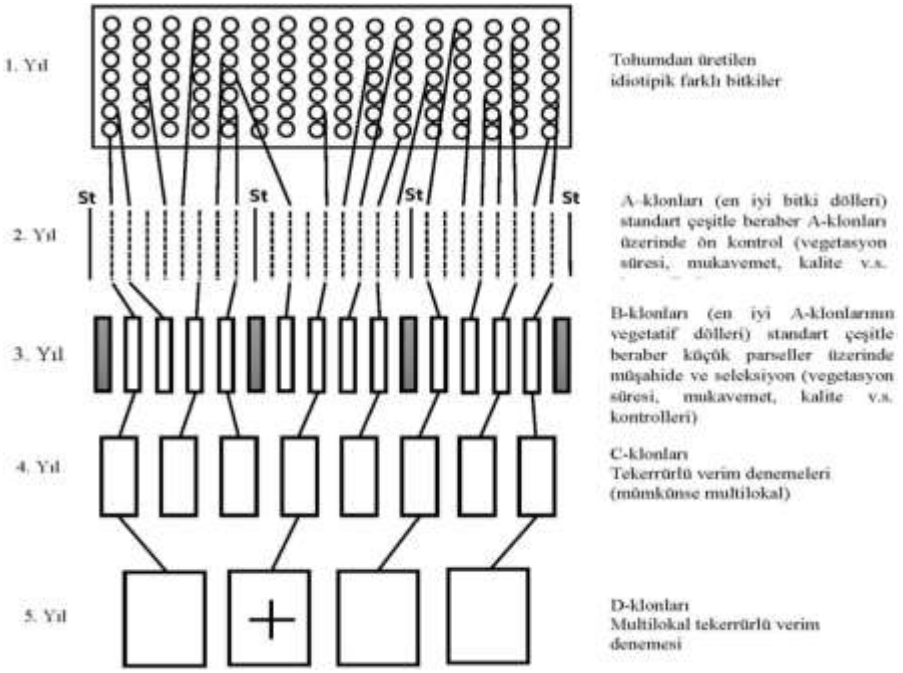
Islah çalışmalarının başlangıç materyalini oluşturan tohumlar, daha önce yürüttüğümüz 104 O 601 nolu TÜBİTAK projesi çerçevesinde, Kazdağlarında (Yenice mevkii) doğal yayılış gösteren *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* türünün doğadan toplanan 39 popülasyonunun, Aydın ilinde tarla koşullarında iki yıl süreyle yetiştirilerek kendi aralarında karşılaştırılması ve içerisinde ümitvar olarak seçilen beş popülasyondan elde edilmiştir. Seçilen ümitvar beş (A, B, C, D, E) popülasyonun orijinine ilişkin bazı değerler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. İstanbul Kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) Popülasyonlarının Alındığı Orijine Ait Özellikler (Arabacı ve ark. 2010).

No	Popülasyonun Adı	Koordinatlar		Rakım	Bakı
		x	y		
1	A	542066	4422267	586	Güney
2	B	545202	4423405	599	Güneydoğu
3	C	546586	4426023	627	Güney
4	D	524032	4394952	359	-(Dere yatağı)
5	E	525416	4394939	381	Kuzey

Metot

Kekik, yabancı döllenen, tohumla veya vejetatif olarak çoğalabilen bir bitkidir. Bu nedenle çalışmada klon seleksiyonu yöntemi uygulanmıştır (Demir ve Turgut, 1999) (Şekil 3).



Şekil 3. Vejetatif Üreyen Bitki Türünde Klon Seleksiyonu Şeması (Demir ve Turgut, 1999).

Araştırma yeri ve özellikleri

Aydın ve İzmir ili Akdeniz flora bölgesinde ve ılıman Akdeniz ikliminin etkisi altında bulunmaktadır. Akdeniz iklimi nedeniyle doğadaki bitkiler erken ilkbaharda uyanmaktadırlar. Deneme yıllarında ortalama sıcaklık uzun yıllarla benzer bulunurken, toplam yağış miktarının ilk yıllarda arttığı, son yılda ise azaldığı görülmüştür.

Kültürel işlemler

Seçilmiş beş popülasyon (A, B, C, D, E)'a ait tohumların ekimi torf doldurulmuş saksılara 06.12.2013 tarihinde yapılmış ve saksılar seraya yerleştirilmiştir. Tohumlar 17.12.2013 tarihinden itibaren çimlenmeye başlamıştır. Tarla denemelerinin kurulacağı arazinin toprağı Mart ayının üçüncü haftasında işlenerek dikime hazır hale getirilmiştir. Fideler 02.04.2014 tarihinden itibaren dikilmeye başlanmıştır. Dikim öncesi temel gübre olarak saf madde üzerinden 5'şer kg/da P_2O_5 (Triple süper fosfat) ve azotlu gübrenin yarısı (5 kg/da-Amonyum sülfat) dikimle birlikte uygulanmıştır. Fideler tarlaya 50x40 cm dikim sıklığında her bir popülasyon için ayrılan parsellere dikilmiştir. Parsel alanı A popülasyonu için 140.4 m^2, B popülasyonu için 129.6 m^2, C popülasyonu için 140.4 m^2, D popülasyonu için 129.6 m^2, E popülasyonu için 129.6 m^2 ve toplam deneme alanı 669.6 m^2 şeklinde olmuştur. Fide dikiminde; A popülasyonu için 702 adet, B popülasyonu için 648 adet, C popülasyonu için 702 adet, D popülasyonu için 636 adet, E popülasyonu için 636 adet fide ve toplamda 3324 adet fide tarlaya şaşırtılmıştır. Her popülasyona ait bitkilerin bakım işlemleri zamanında yapılmıştır.

Tıbbi ve aromatik bitkilerde hasat kültürel işlemler içerisinde önemli bir yere sahiptir. Hasat zamanının belirlenmesi için bireysel varyabilitelerden yararlanmak gerekmektedir. Genel olarak bu bitki gruplarında tam çiçeklenme döneminde ve sabah saatlerinde yapılan hasatla hem verim ve hem de etken maddenin en yüksek olması sağlanmaktadır. Denemelerin hasat zamanına karar verilirken bu durum dikkate alınarak hasat zamanı belirlenmiştir. Beş popülasyonda hasatlar 10- 18.07.2014 ve 10.09.2014 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Bazı tek bitkilerde hiç çiçeklenme görülmemesi nedeniyle hasat işlemi yapılamamıştır. Tüm popülasyonlardaki tek bitkilerin ilk yılında yıllık gelişme ve verim performanslarını belirlemek için 14-20.10.2014 ve 04-07.11.2014 tarihleri arasında bitkilerin çiçeklenip çiçeklenmediğine bakılmaksızın morfolojik özellikleri belirlendikten hemen sonra hasatları yapılmıştır. Bu tarihler arasındaki hasatlarda bazı bitkiler üçüncü kez hasat olgunluğuna gelmiştir. Her popülasyondaki bitkiler tek tek hasat edilerek kese kâğıtlarına konmuş ve tartılarak yaş ağırlıkları belirlenmiştir. Kurutma raflarına yerleştirilen örnekler oda koşullarında yaklaşık 4-5 günde kurumuş, tartılarak drog herba verimleri ve bu örneklerin yaprak/sap ayrımı yapıldıktan sonra yaprakların tartılması sonucunda da drog yaprak verimleri belirlenmiştir.

Ayrı denemelerde incelenen popülasyonlara ait tek bitkilerde iyi özelliklerin genetik yapıdan mı? kaynaklandığını belirlemek amacıyla, denemenin ikinci yılında da vejetasyon süresince gerekli bakım işlemleri zamanında yapılmış, gözlem ve ölçümler iki yıl süreyle

tekrarlanmıştır. Popülasyonların hasatları 24.06.2015 ve 07.07.2015 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir.

Her popülasyonun iki yıllık uçucu yağ ve drog yaprak verimi sonuçları dikkate alınarak tarlada bulunan bitkilerden ümitvar olan tek bitkiler A klonlarını oluşturmak üzere belirlenmiştir. İncelenen özellikler bakımından beş popülasyon içerisinden A popülasyonu için 129 adet, B popülasyonu için 140 adet, C popülasyonu için 144 adet, D popülasyonu için 129 adet, E popülasyonu için 107 adet ve toplamda 649 adet üstün bulunan genotip seçilmiştir. A klonlarını oluşturmak üzere belirlenen toplam 649 adet genotipin her birinden 10 adet gövde çeliği 02-09.12.2015 tarihleri arasında alınarak serada köklendirilmiştir. Köklenen çelikler daha sonra 50x40 cm sıklıkta, her sırada 10 adet bitki olacak şekilde 2 m^2'lik parsellere 05-09.04.2016 tarihleri arasında dikilmiştir. Buna göre A klonlarını oluşturan popülasyonların deneme alanları; A popülasyonu için 258 m^2, B popülasyonu için 280 m^2, C popülasyonu için 288 m^2, D popülasyonu için 258 m^2, E popülasyonu için 214 m^2 ve toplam alan 1298 m^2'dir. Tarla denemelerinin üçüncü yılında oluşturulan A klonlarında gerekli bakım işlemleri zamanında yapılmış, gözlem ve ölçüm sonrasında 10 adet dikilmiş olan her klonun baş ve son bitkileri kenar etki olarak bırakıldıktan sonra geriye kalan bitkilerde 27-29.06.2016 tarihleri arasında hasat işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 4). Tek bitkilerin uçucu yağ analizleri Adnan Menderes ve Ege Üniversitesi Ziraat Fakültelerinin Tarla Bitkileri Bölümüne ait Tıbbi Bitkiler Laboratuvarlarında yapılmıştır (Arabacı ve Bayram, 2016).

Şekil 4. İstanbul Kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*)'nin A Klonları İle İlgili Çalışmalardan Görüntüler (Arabacı ve Bayram, 2016).

Beş popülasyona ait A klonlarının yeşil herba verimi, drog yaprak verimi ve uçucu yağ oranı sonuçları dikkate alınarak 20 adet ve toplamda 100 adet klon B klonlarını oluşturmak üzere seçilmiştir. Seçilen B klonların uçucu yağ bileşen analizleri Süleyman Demirel Üniversitesi Merkez Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. A klonları içerisinden B klonlarını oluşturacak klonların seçimi yapılarak TÜBİTAK 113 O 285 nolu proje sonuçlandırılmıştır.

Çalıştığımız popülasyonlar içerisinden seçilerek oluşturulan A ve B klonu için seçilen genotiplerde oldukça geniş bir varyasyon söz konusudur. Varyasyonun minimum ve maksimum değerleri göz önüne alındığında ıslah için genetik varyabilitenin oldukça iyi olduğu

söylenebilir. Tamamladığımız 113 O 285 nolu TÜBİTAK projesi üç yıllık bir süreyi kapsadığından araştırmada klon seleksiyonu yönteminin B klonları aşamasına kadar ulaşılmıştır. Klon seleksiyonu ıslah çemberinin tamamlanabilmesi için yeni araştırmalara gereksinim duyulmaktadır. Bu nedenle önceki projemizde ümitvar genotipler olarak belirlenen 100 klon 119 O 329 nolu projenin materyalini oluşturmuştur.

Önceki projemizde (TÜBİTAK 113 O 285) B klonlarını oluşturmak üzere belirlediğimiz her popülasyon için 20 adet ve 5 popülasyon için toplam 100 adet klondan 21-23.10.2019 tarihleri arasında çelikler alınmış ve dikimi yapılmıştır. Her bir klondan 40 adet ve o klona ait yedek çelikler içinde 40 adet olmak üzere toplam 80 adet gövde çeliği tüm klonlar için ise toplam 8000 adet gövde çeliği alınmıştır. Köklendirilecek çelikler 12-15 cm uzunluğunda, dip kısımdaki yaprakları sıyrılmış olarak torf:perlit karışımlı viyollere dikilerek Aydın lokasyonundaki seraya yerleştirilmiştir. Çeliklerin tarlaya dikimine kadar olan süreçte gerekli bakım işlemleri zamanında yapılmıştır.

Aydın ekolojik koşullarında B klonlarının kurulacağı deneme alanına dikim öncesi temel gübre olarak saf madde üzerinden 5 kg/da P_2O_5 (Triple süper fosfat) verilmiş ve azotlu gübrenin yarısı (5 kg/da Amonyum sülfat) uygulanmıştır. Köklenen çelikler tarlaya 50x40 cm dikim normunda ve her bir klon 40 bitkiden oluşan parsellere 15-17.04.2020 tarihleri arasında dikilmiştir. Denemede her parsel 4 m uzunluğunda 4 sıradan ve her sıra da 10 bitkiden oluşacak şekilde

düzenlenmiştir. Buna göre her klon için 8 m^2'lik (50x40x4) parseller oluşturulmuştur. Deneme süresinde bitkilerin su ihtiyaçları damla sulama sistemiyle karşılanmış, yabancı ot kontrolü çapa ile yapılmıştır. Denemeler de hastalık ve zararlı ile karşılaşılmamıştır.

Bitkilerin hasadı öncesinde gerekli ölçümler yapılmış, tam çiçeklenme döneminde 21-22.07.2020 tarihlerinde her parselden ikinci ve üçüncü sırası ve bu sıraların başından ve sonundan birer bitki dışında kalan bitkilerde hasat işlemi gerçekleştirilmiştir. Buna göre her parselin hasat alanı 3.2 m^2'dir. Hasat edilen her parselde gerekli tartımlar sonrasında alınan örnekler kurutma raflarına serilerek oda koşullarında kurumaya bırakılmıştır. Yaklaşık 4-5 gün sonra kuruyan örnekler tartılarak drog herba verimleri ve bu örneklerin yaprak sap ayrımları sonrasında tartımlarıyla drog yaprak verimleri saptanmıştır.

C klonlarını oluşturacak klonların seçiminde; yeşil herba verimi, drog herba verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi sonuçları dikkate alınarak belirlenen 31 adet klonun uçucu yağ bileşen analiz sonuçları da değerlendirilerek, 31 adet klon içerisinden her popülasyon için 4 adet ve 5 popülasyon için toplam 20 adet klon C klonlarını oluşturmak için seçilmiştir. Aydın ve İzmir lokasyonlarında yürütülecek C klonları verim denemesinde bir klon için 480 adet ve 20 klon için 480 x 20= 9600 adet toplam gövde çeliğine ihtiyaç duyulacağı için gerekli çelikleri sağlamak amacıyla Aydın lokasyonundaki B klonları deneme arazisinden 02-03.11.2020 tarihlerinde gövde çelikleri alınmıştır.

Alınan çelikler 10-12 cm uzunluğunda olacak şekilde kesilmiş ve dip kısımlarındaki yapraklar koparılarak ön hazırlık işlemine tabi tutulmuştur. Verim denemelerinde kontrol amacıyla kullanılmak üzere Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil ettirilen Başer ve Tınmaz çeşitleri ilgili kuruluştan talep edilmiştir. Adı geçen iki çeşit klon seleksiyonu yöntemine göre geliştirilmiş kekik çeşitlerdir. Bu çeşitlerin her biri için iki lokasyonda kullanılmak üzere 40 çelik bir parsel x 3 tekrar x 2 katı yedek çelik x 2 lokasyon=480 adet ve 2 çeşit için 480 x 2=960 adet gövde çeliği 11.11.2020 tarihinde alınmıştır. C klonları verim denemeleri için köklendirilmek üzere toplam 10560 adet gövde çeliği torf ve perlit karışımı ile doldurulmuş saksılara dikilmiştir.

C klonları verim denemelerinin yürütüleceği lokasyonların ekolojik koşullarına göre Nisan ayının ilk ve ikinci haftası içinde toprak işlenerek tarla hazırlığı gerçekleştirilmiştir. Dikimi öncesi temel gübre olarak saf madde üzerinden 5 kg/da N'lu ve P'lu gübre uygulanmıştır. C klonları verim denemeleri Aydın ve İzmir lokasyonlarında Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Her iki lokasyonda beş popülasyon için beş ayrı deneme düzenlenmiştir. Her parsel 8 m^2'lik (50 x 40 x 4) alana sahiptir. Bir popülasyona ait deneme alanı 133 m^2, beş popülasyon için toplam deneme alanı 665 m^2, kontrol olarak denemede yer alan iki çeşit için 63 m^2 ile birlikte toplam deneme alanı 728 m^2'dir.

C klonları verim denemelerini oluşturan beş popülasyondan seçilen klonlara ait çelikler Aydın lokasyonunda 16.04.2021 ve İzmir lokasyonunda 21-22.04.2021 tarihlerinde dikilmiştir. Bitkilerin su ihtiyacı her iki lokasyonda damla sulama sistemiyle karşılanmıştır. Yabancı otlar görüldükçe çapa ile yabancı ot kontrolü gerçekleştirilmiş, bakım işlemleri vejetasyon süresince zamanında yapılmıştır. Denemelerde yer alan klonlara ait bitkilerde hastalık ve zararlı ile karşılaşılmamıştır. Hasat işlemi için ontogenetik varyabiliteden yararlanılmış ve bitkilerin tam çiçeklenme döneminde kekik denemelerinin hasadı Aydın lokasyonunda 06-07.07.2021 ve İzmir lokasyonunda 09.07.2021 tarihinde yapılmıştır. Hasat öncesinde bitki boyu ve kanopi değerini belirlemek için her parselin hasat alanı içinde bulunan bitkilerden rastgele seçilen 10 bitki ölçülmüştür. Ölçümler sonrasında her parselin ikinci ve üçüncü sıraları ve bu sıraların başından ve sonundan birer bitki dışında kalan tüm bitkilerde hasat işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 5). Her parselin hasat alanı 3.2 m^2'dir.

Şekil 5. C Klonlarının İlk Deneme Yılına Ait Hasat İşlemi Görselleri

Hasat edilen her denemeye ait parsellerden alınan yeşil herba (g) örnekleri kurutma raflarının üzerinde serilerek kurutulmuştur. Yaklaşık 4-5 günlük süreçte kuruyan örnekler tartılarak drog herba verimleri (g) saptanmış, yaprak-sap ayrımı sonrasında tartımlarıyla drog yaprak verimi (g) ve drog sap verimi (g) belirlenmiştir. Denemelere ait örneklerin uçucu yağ analizleri Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tıbbi Bitkiler Laboratuvarında yapılmıştır. Genotiplerin her tekerrüründen 10 g drog yaprak örneği tartılmış, ayrı ayrı şilifli balonlara konulmuş ve su distilasyonu yöntemiyle uçucu yağ analizi yapılmıştır. Her balona 100 ml su ilave edilerek (1/10), su distilasyonu aparatına (Avrupa Farmakope'sinde yer alan Neo-clevenger aparatına) yerleştirilmiş ve örnekler 2 saat süreyle distile edilmiştir. Distilasyon sonucu Neo-clevengerin dereceli büret kısmında toplanan uçucu yağ miktarı ölçülüp kullanılan örnek miktarı ile çarpılarak uçucu yağ oranı (%) hesaplanmıştır. Denemelerden elde edilen veriler SPSS ve TARIST paket programları

kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

İstanbul kekiğinin seçilmiş beş popülasyonunda bazı agronomik ve kalite özellikleri her popülasyon için iki yıl (2014-2015) süreyle TÜBİTAK 113 O 285 nolu projede incelenmiştir. Her popülasyonun tek bitkilerinin ilk yılında birinci, ikinci ve çiçeksiz hasatlarından elde edilen minimum ve maksimum değerler göz önüne alınarak yıllık performansı belirlenmiş ve ikinci yılın minimum, maksimum değerleriyle birlikte elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir.

A popülasyonunun tek bitkilerinde bitki boyu ilk yıl 10-70 cm, ikinci yıl 14-92 cm, yeşil herba verimi ilk yıl 13-702 g/bitki, ikinci yıl 4-767 g/bitki, drog herba verimi ilk yıl 3-249 g/bitki, ikinci yıl 2-301 g/bitki, drog yaprak verimi ilk yıl 1.090-136.4 g/bitki, ikinci yıl 0.360-142.3 g/bitki ve uçucu yağ oranı ilk yıl %0.4-7.73, ikinci yıl %0.8-9.0 olarak belirlenmiştir. Aynı popülasyonun iki yıllık ortalama değerleri ise bitki boyu için 41.4 cm, yeşil herba verimi için 176.6 g/bitki, drog herba verimi için 70.1 g/bitki, drog yaprak verimi için 36.9 g/bitki ve uçucu yağ oranı için %4.53 olarak kaydedilmiştir.

Aynı yaklaşımla B popülasyonunun ilk ve ikinci yılı sırasıyla değerlendirilirse, bitki boyu 12-67 cm ve 9-85 cm, iki yıllık ortalama 39.0 cm, yeşil herba verimi 12-699 g/bitki ve 7-925 g/bitki, iki yıllık ortalama 167.9 g/bitki, drog herba verimi 2-262 g/bitki ve 3-407 g/bitki, iki yıllık ortalama 65.5 g/bitki, drog yaprak verimi 1.11-119.8 g/bitki ve 1.62-170.7 g/bitki, iki yıllık ortalama 32.2 g/bitki, uçucu yağ

oranı %0.2-7.3-%1.8-8.5 ve iki yıllık ortalama %4.01 şeklinde tespit edilmiştir.

C popülasyonunu oluşturan tek bitkilerde yapılan morfolojik gözlemler sonucunda bitki boyunun ilk yıl 7-61 cm, ikinci yıl 10-90 cm, iki yıllık ortalamasının 40.8 cm olduğu belirlenmiştir. Popülasyondaki tek bitkilerin yeşil herba veriminin ilk yıl 10-588 g/bitki, ikinci yıl 5-758 g/bitki ve deneme yılları ortalamasının 145.6 g/bitki, drog herba verimi ilk yıl 3-236 g/bitki, ikinci yıl 2-302 g/bitki ve iki yıl ortalamasının 58.8 g/bitki, drog yaprak veriminin ilk yıl 2.02-128.9 g/bitki, ikinci yıl 1.38-155.7 g/bitki ve iki yıllık ortalamasının 29.8 g/bitki, uçucu yağ oranının ilk deneme yılında %0.45-7.6, ikinci deneme yılında %1-10 arasında değiştiği ve iki yıllık ortalamasının %4.45 olduğu belirlenmiştir.

Aydın-Çakmar koşullarında tarla çalışmasının ilk vejetasyon yılında D popülasyonunun bitki boyu 13-103 cm, yeşil herba verimi 7-645 g/bitki, drog herba verimi 2-284 g/bitki, drog yaprak verimi 1.52-137.9 g/bitki ve uçucu yağ oranı %0.6-6.88, ikinci vejetasyon yılında incelenen özellikler sırasıyla 13-85 cm, 6-698 g/bitki, 2-286 g/bitki, 0.74-118 g/bitki ve %1.1-8.7 değerlerini ve ikinci yıl ortalamasında ise sırasıyla 41.8 cm, 138.9 g/bitki, 55.7 g/bitki, 26.9 g/bitki ve %4.40 değerlerini vermiştir.

E popülasyonu tek bitkilerinde bitki boyu ilk yıl 10-68 cm, ikinci yıl 10-77, yıllar ortalaması 34.5 cm, yeşil herba verimi ilk yıl 5-604 g/bitki, ikinci yıl 4-475 g/bitki, yıllar ortalaması 78.8 g/bitki, drog

herba verimi ilk yıl 2-206 g/bitki, ikinci yıl 3-183 g/bitki, yıllar ortalaması 31.9 g/bitki, drog yaprak verimi ilk yıl 0.75-116.8 g/bitki, ikinci yıl 1.11-85 g/bitki, yıllar ortalaması 17 g/bitki ve uçucu yağ oranı ilk yıl %0.5-8.6, ikinci yıl %1.0-9.8, yıllar ortalaması %4.19 olmuştur (Arabacı ve Bayram, 2016).

A klonları

2016 yılında beş popülasyonun iki yılık sonuçları dikkate alınarak yüksek verim ve kalite değerlerine sahip olduğu belirlenen toplam 649 adet genotipin seçilmesiyle A klonları oluşturulmuştur. Araştırmanın üçüncü yılı ve A klonlarının ilk yılı verileri popülasyonlar açısından incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır (Arabacı ve Bayram, 2016).

A popülasyonuna ait A klonlarının bitki boyu 18-51.4 cm, yeşil herba verimi 4-548.6 g/parsel, drog herba verimi 3-205.7 g/parsel, drog yaprak verimi 2.3-88.2 g/parsel, uçucu yağ oranı %1.4-7.50 ve uçucu yağ verimi 0.03-5.64 g/parsel arasında değiştiği belirlenmiştir. B popülasyonunun A klonlarının bitki boyu 13-52.5 cm, yeşil herba verimi 8-624 g/parsel, drog herba verimi 4-218.4 g/parsel, drog yaprak verimi 1.6-100.1 g/parsel, uçucu yağ oranı %1.08-7.92 ve uçucu yağ verimi 0.03-5.74 arasında olduğu kaydedilmiştir. C popülasyonundan seçilen A klonlarından elde edilen verilerden; bitki boyu 12-54.1 cm, yeşil herba verimi 10-712 g/parsel, drog herba verimi 4-272.6 g/parsel, drog yaprak verimi 1.94-102.9 g/parsel, uçucu yağ oranı %0.14-7.2 ve

uçucu yağ verimi 0.01-5.31 arasında varyasyon göstermiştir. D popülasyonunun A klonlarına ait değerlerden; bitki boyu 6-55 cm, yeşil herba verimi 4-708 g/parsel, drog herba verimi 3-293.9 g/parsel, drog yaprak verimi 2.4-131.4 g/parsel, uçucu yağ oranı %0.58-7.92 ve uçucu yağ verimi 0.06-8.86 arasında tespit edilmiştir. E popülasyonunun A klonları için elde edilen bitki boyu 12.3-54.4 cm, yeşil herba verimi 4-730.3 g/parsel, drog herba verimi 2-288.5 g/parsel, drog yaprak verimi 1.0-121.4 g/parsel, uçucu yağ oranı %1.0-9.0 ve uçucu yağ verimi 0.04-8.5 şeklinde olmuştur.

Beş popülasyonun A klonlarında verim ve uçucu yağ oranı bakımından maksimum değer verdiği belirlenen klonlardan, her popülasyon için 20 adet klon ve tüm popülasyonlar için toplam 100 adet klon B klonlarını oluşturmak üzere seçilmiştir. Seçilen klonların uçucu yağ bileşen değerleri popülasyonlara göre aşağıda sunulmuştur.

A popülasyonuna ait A klonlarının uçucu yağ bileşenlerini oluşturan en önemli bileşenin carvacrol olduğu ve değerinin %76.66-94.20 arasında bulunduğu tespit edilmiştir. Temel uçucu yağ bileşenleri olarak γ-terpinene oranının %1.58-13.26, ρ-cymene oranının %2.30-5.32 ve β-myrcene oranının %1.07-2.18 arasında değiştiği saptanmıştır. İncelenen klonlar içinde en yüksek carvacrol oranına A-630 nolu klonun sahip olduğu belirlenmiştir. B popülasyonu içerisinden seçilen A klonlarında uçucu yağın ana bileşeninin carvacrol olduğu klonlara göre oranının %62.17-92.14 arasında değiştiği kaydedilmiştir. En yüksek carvacrol oranı B-413 klonundan elde edilmiştir. Uçucu yağ bileşenlerini carvacrol bileşeni dışında γ-

terpinene (%0.13-21.51), ρ-cymene (%1.51- 8.54), α-terpinene (%0.55-2.72), β-myrcene (%0.78-2.53), 2-β-pinene (%0.04-3.66) ve α-pinene (%0.19-3.27) bileşenleri oluşturmuştur. C popülasyonunda yer alan klonların majör bileşen olarak carvacrol (%78.26-97.59) içerdiği belirlenmiştir. Klonlara göre diğer bileşenleri oluşturan γ-terpinene %0.59-8.70, ρ-cymene %1.22-5.60, β-myrcene %0.15-2.0 ve α-pinene %0.11-1.64 arasında değişmiştir. Carvacrol en yüksek değeri olan %97.59 oranına C-548 nolu klonda ulaşmıştır. Uçucu yağ bileşenlerinin D popülasyonunun seçilmiş A klonlarındaki dağılımında carvacrol bileşeninin ilk sırada yer alan bileşen olduğu ve değerinin %70.58-89.88 arasında bulunduğu saptanmıştır. İncelenen klonlar içerisinde en yüksek carvacrol oranı D-22 nolu klondan elde edilmiştir. Uçucu yağın temel bileşenleri içerisinde γ-terpinene %2.11-17.22, ρ-cymene %2.17- 7.15, β-myrcene %0.45-2.60 ve α-pinene %0.38-2.26 değerleri arasında belirlenmiştir. E popülasyonuna ait A klonları için uçucu yağ bileşenlerinden carvacrol oranı klonlara göre %69.37-91.83 arasında değişmiş ve E popülasyonu klonlarında en önemli bileşen olduğu görülmüştür. Carvacrolün en yüksek değeri E-10 nolu klonda ölçülmüştür. İncelenen klonların uçucu yağ içeriğinde γ-terpinene %3.48-21.20, ρ-cymene %2.11-6.07, limonene %3.35-4.67, benzene %1.83-4.69, β-myrcene %0.75-2.18 ve α-phellandrene %0.65-2.47 arasında değer vermişlerdir.

İncelenen tüm popülasyonlara ait klonlarda thymol içeriğinin oldukça düşük olduğu, popülasyonlara göre thymol değerinin A popülasyonu klonları için %0.03-0.33, B popülasyonu klonları için %0.02-0.71, C

popülasyonu klonları için %0.02-5.69, D popülasyonu klonları için %0.02-0.35 ve E popülasyonu klonları için %0.05-0.42 arasında bulunduğu dikkati çekmiştir.

Araştırmada incelenen beş popülasyon içinde geniş bir değişkenliğin olduğu belirlenmiştir. Benzer durum Bayram (1998)'ın Batı Anadolu florasında yetişen Anadolu adaçayında uygun tiplerin seleksiyonu, Ceylan ve ark. (2003)'nin geliştirilmiş *Origanum onites* L. klonlarında ve tek bitkilerinde verim performansı ve uçucu yağ kompozisyonu, Arabacı ve ark. (2012)'nin *Coridothymus capitatus* L. genotiplerinde ontogenetik varyabilite ve Arabacı ve ark. (2015)'nin doğal yayılış gösteren *Coridothymus capitatus* L. genotiplerinde diurnal varyabilitenin verim ve kaliteye etkisi konulu çalışmalarında da tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz bulgular araştırıcıların sonuçlarıyla uyum içerisindedir.

Drog herba veriminin doğal popülasyonda 105-1100 g/bitki arasında değiştiği Leto ve Salamone (1996) tarafından bildirilmiş, W'glarz ve ark. (2006) ise tek bitkide bu özellik için değerlerin 243.1-

636.6 g olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmamızdan elde ettiğimiz bulgular W'glarz ve ark. (2006) bildirdikleri değerler arasında yer alırken, Leto ve Salamone (1996)'nin bildirdiği maksimum değerin oldukça altında bulunmuştur. Tınmaz ve ark. (2002) *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* bitkisinde doğal ortamdan aldıkları örneklerde uçucu yağ oranının %1-6.1 arasında değiştiğini, Leto ve Salomone (1996) ise doğal ortam örneklerinin %4 uçucu yağ içerdiğini tespit

etmişlerdir. Kokkini ve ark. (1997) Yunanistan'ın 3 farklı bölgesinden topladıkları bitkilerde uçucu yağ oranının %1.0-3.1 arasında değiştiğini saptamışlardır. Lukas ve ark. (2015) toplam 17 ülkeden ve 51 popülasyondan olmak üzere 502 adet *Origanum vulgare* tek bitkisinin uçucu yağ içeriğini incelemişler ve değerlerin %0.03-4.6 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Economoua ve ark. (2011) çalışmalarında *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* bitkisinde uçucu yağ oranını %5.5-10.0 arasında tespit etmişler ve elde ettikleri sonuçların önceki tüm literatürlerde belirtilenlerden yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz üç yıllık uçucu yağ sonuçları, Economoua ve ark. (2011)'nin bildirdiği değerler arasında bulunmuş ve araştırıcıların bildirdiği maksimum değerle bizim maksimum değerimizin yakın olduğu dikkati çekmiştir. Bu sonuç diğer araştırıcıların uçucu yağ oranı değerlerinin oldukça üzerindedir.

Sezik ve ark. (1993) *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* türünün carvacrol bakımından zengin ve oranının %70.47, Başer (2001), bu türde ana bileşen olan carvacrol oranının %23-80 arasında bulunduğunu bildirmişlerdir. Kokkini ve ark. (1997) Yunanistan'ın üç ayrı coğrafik bölgesinden topladıkları *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* örneklerinde γ-terpinene (%0.6-6.6), ρ-cymene (%17.3-51.3), thymol (%0.2-42.8) ve carvacrol (%1.7-69.6)'un başlıca bileşenler olduğunu belirlemişlerdir. *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* türünde uçucu yağın ana bileşenini Oflaz ve ark. (2002) carvacrol (%42.9-73.5) olduğu şeklinde bildirmiştir. Tınmaz ve ark. (2002) *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*'un Marmara Bölgesi

popülasyonlarından seçilen 21 üstün popülasyon ile yürüttükleri çalışmada, uçucu yağ bileşenlerinin doğal ortamdan seçtikleri bitkilerde %7.5-82.9 carvacrol ve %0.3-60.1 thymol içerdiğini, aynı bitkilerin kültür ortamı örneklerinde ise carvacrol oranının %5.3-88.6, thymol oranının %0.3-68 aralığında bulunduğunu kaydetmişlerdir. Aynı çalışmalarında araştırıcılar, İstanbul kekiği popülasyonlarının değişken kemotipik yapıya sahip olduğunu saptamışlardır.

Çalışmamızda elde ettiğimiz uçucu yağ bileşenlerinden carvacrol bileşeninin ana bileşen olduğu incelenen popülasyonların tümünden belirlenmiş ve değerinin %62.17-97.59 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, değerlerimizin önceki araştırıcıların bildirdikleri maksimum değerlerin üzerinde olduğunu göstermiştir. Çalışmamızda belirlediğimiz uçucu yağı oluşturan diğer bileşenlerin oranları araştırıcıların belirledikleri değerlerle benzer bulunmuştur (Arabacı ve Bayram, 2016).

B klonları

Aydın ekolojik koşullarında yetiştirilen İstanbul kekiğinin beş popülasyonu (A, B, C, D ve E popülasyonları)'na ait B klonlarında incelenen özelliklerin istatistiksel analiz sonuçlarının tümü sayfa kısıtlaması nedeniyle aşağıda tablolar halinde sunulamamış, sadece A popülasyonuna ait istatistiksel değerlerin tablosu sunulmuştur (Tablo 4). Diğer popülasyonların değerleri ise tablo olmaksızın verilmiştir.

A popülasyonuna ait 20 adet B klonunda incelenen bazı agronomik ve teknolojik özelliklere göre bitki boyu 24.5-39 cm, yeşil herba verimi 88-578.9 g/parsel, drog herba verimi 32-226.9 g/parsel, drog yaprak verimi 22.2-139.9 g/parsel, yaprak/sap oranı %52.4-81.3, uçucu yağ oranı ise %2.8-6.35 ve uçucu yağ verimi 0.98-6.51 g/parsel arasında değişmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* (İstanbul kekiği)'da A Popülasyonuna Ait B Klonlarında İncelenen Bazı Özelliklerin İstatistiksel Değerleri (2020)

Özellikler	Bitki Adedi	Min.	Max.	Ort.	Varyans	tandart Sapma	$S_{\bar{x}}$	CV
Bitki Boyu (cm)	20	24.500	39.000	32.837	15.4695	3.9331	0.8795	11.9777
Yeşil Herba Verim (g/parsel)	20	88.000	578.910	326.895	18249.3859	135.0903	30.2071	41.3253
Drog Herba Verimi (g/parsel)	20	32.000	226.930	128.288	2237.3799	47.3010	10.5768	36.8711
Drog Yaprak Verimi (g/parsel)	20	22.160	139.930	85.646	909.3647	30.1557	6.7430	35.2099
Yaprak/Sap Oranı (%)	20	52.410	81.330	67.421	38.4071	6.1973	1.3858	9.1920
Uçucu Yağ Oranı (%)	20	2.800	6.350	4.780	0.6567	0.8104	0.1812	16.9531
Uçucu Yağ Verimi (g/parsel)	20	0.980	6.510	4.077	2.2647	1.5049	0.3365	36.9166

İstanbul kekiğinin B klonlarının B popülasyonuna ait 20 adet klonun ortalama bitki boyu 32.5 cm, yeşil herba verimi 578.5 g/parsel, drog herba verimi 228.6 g/parsel, drog yaprak verimi 156.0 g/parsel, yaprak/sap oranı %71.5, uçucu yağ oranı %4.48 ve uçucu yağ verimi 7.06 g/parsel olarak kaydedilmiş, yeşil herba veriminin 132-3152 g/parsel, drog yaprak veriminin 34.7-658.6 g/parsel ve uçucu yağ oranının %2.95-6.25 aralık değerlerine sahip olduğu saptanmıştır. B klonlarının C popülasyonuna ilişkin frekans dağılımlarına göre klonların bitki boyu bakımından %70'inin 26.3-41.9 cm, yeşil herba verimi bakımından %65'inin 336.1-868.6 g/parsel, drog herba verimi bakımından %80'inin 91.9-267.7 g/parsel, drog yaprak verimi

bakımından %70'inin 97.5-221.2 g/parsel, yaprak/sap oranı bakımından %85'inin %69.2-78.5, uçucu yağ oranı bakımından %80' inin %3.76-5.30 ve uçucu yağ verimi bakımından %80'inin 2.75-8.0 g/parsel arasında bulunduğu görülmüştür. D Popülasyonuna ait 20 adet klonun incelenen özelliklerde ortalama değerler bakımından; bitki boyu 34.9 cm, yeşil herba verimi 646.3 g/parsel, drog herba verimi 242.1 g/parsel, drog yaprak verimi 164.5 g/parsel, yaprak/sap oranı %68.8, uçucu yağ oranı %4.54 ve uçucu yağ verimi 7.43 g/parsel olarak belirlenirken, D popülasyonunu oluşturan klonların %75'inin 453.4-1113 g/parsel yeşil herba verimi, %70'inin 156.6-410.2 g/parsel drog herba verimi, %85'inin 96.9-287.5 g/parsel drog yaprak verimi, %85'inin %64.7-74.6 yaprak/sap oranı, %70'inin %3.96-5.80 uçucu yağ oranı ve %65'inin 4.83-10.59 g/parsel uçucu yağ verimi tespit edilmiştir. E popülasyonunda ise bitki boyunun 17.5-52.5 cm arasında değiştiği ve ortalama değerinin 31.2 cm olduğu, bitkilerin %85'inin 24.5-42 cm aralığında yer aldığı saptanmıştır. Yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi ve yaprak/sap oranı ortalamalarının sırasıyla 433.2 g/parsel, 176.1 g/parsel, 118.8 g/parsel ve %68 olduğu belirlenmiştir.

C klonlarını belirlemek amacıyla B klonları içinden yapılan seçim sırasında her klona ait; yeşil herba verimi, drog herba verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi sonuçları dikkate alınmış ve seçilen 31 adet klonda uçucu yağ bileşen analizi yapılmıştır. İstanbul kekiğinde A, B, C, D ve E popülasyonlarına ait B klonlarından seçilen 31 adet klonun hepsinde uçucu yağın ana bileşeninin carvacrol olduğu tespit edilmiştir.

Ana bileşenin yanı sıra γ-terpinene, cymol, α-terpinene, β- myrcene, α-pinene ve thymol temel koku bileşenlerini oluşturmuştur.

Seçilen 31 adet klon arasından; yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi sonuçları ile birlikte uçucu yağ bileşen sonuçları da dikkate alınarak yapılan seçim sonucunda C klonlarını oluşturmak üzere her popülasyondan 4 adet ve 5 popülasyon için toplam 20 adet klon belirlenmiştir.

C klonları

Aydın ve İzmir lokasyonda yürütülen C klonları verim denemelerinde incelenen 20 klonun ilk yılına (2021) ait istatistiksel değerlendirmeler lokasyonlara göre aşağıda verilmiştir.

Aydın lokasyonunda İstanbul kekiğinin C klonlarını oluşturan beş popülasyon (A, B, C, D, E)'nun incelendiği verim denemesinin A popülasyonuna ait varyans analiz sonuçlarına göre incelenen özelliklerin tümü istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. A popülasyonunu oluşturan klonların bitki boyu 23.8-40.5 cm, tahminlenen kanopi alanı 143.7-400.0 cm^2, yeşil herba verimi 198.3-346.6 kg/da, drog herba verimi 64.8-108.1 kg/da, drog yaprak verimi 45.9-75.7 kg/da, yaprak sap oranı %67.3-85.2, uçucu yağ oranı %4.53-7.60 ve uçucu yağ verimi 2.08-5.03 l/da arasında varyasyon göstermiştir. A-420 nolu klonun tahminlenen kanopi alanı (cm^2), yeşil herba verimi (kg/da), drog herba verimi (kg/da) ve drog yaprak verimi (kg/da) bakımından en yüksek değerleri verdiği dikkati çekmiştir. En yüksek uçucu yağ oranı (%7.60) ve uçucu yağ verimi (5.03 l/da) ise A-

419 nolu klon ile elde edilmiştir.

İstanbul kekiğinin Aydın lokasyonunda yetiştirilen B popülasyonunun ele alındığı verim denemesine göre deneme varyantının tahminlenen kanopi alanı (cm^2) ve uçucu yağ oranı dışındaki tüm incelenen özellikler üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Ortalama değerler dikkate alındığında en yüksek yeşil herba verimi (281.9 kg/da), drog herba verimi (123.1 kg/da), drog yaprak verimi (68.5 kg/da) ve uçucu yağ verimi (3.62 l/da) B-447 nolu klondan elde edilmiştir. C popülasyonuna ait varyans analiz sonuçlarına göre klonların yaprak sap oranı (%) dışında incelenen tüm özellikler bakımından istatistiksel olarak önemli olduğunu belirlenmiştir. Bu popülasyonu oluşturan klonlar arasında 24.5-29.1 cm bitki boyu, 152-305 cm^2 tahminlenen kanopi alanı, 114.9-220.6 kg/da yeşil herba verimi, 42-77.5 kg/da drog herba verimi, 32.7-62.2 kg/da drog yaprak verimi, %76.2-79.8 yaprak sap oranı, %4.23-6.03 uçucu yağ oranı ve 1.38-3.81 l/da uçucu yağ verimi saptanmıştır. C-409 nolu klonun diğer klonlara göre incelenen tüm özelliklerde en yüksek değerlere ulaştığı tespit edilmiştir. D popülasyonundan elde edilen verilerle yapılan varyans analiz sonuçlarında ele alınan özelliklerden yeşil herba verimi (kg/da), drog herba verimi (kg/da), drog yaprak verimi (kg/da) ve uçucu yağ verimi (l/da)'nin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür. Buna göre ilk yıl D popülasyonunda, yeşil herba verimi (233.6 kg/da), drog herba verimi (81.3 kg/da), drog yaprak verimi (59.9 kg/da) ve uçucu yağ verimi (3.58 l/da) için D-343 nolu klonun en yüksek değerleri verdiği belirlenmiştir. İstatistiksel anlamda önemli olmamakla birlikte bitki

boyu (31.8 cm), yaprak sap oranı (%73.4) ve uçucu yağ oranı (%6.0) için de yine D 343 nolu klonun en yüksek değerleri verdiği tespit edilmiştir. E popülasyonunda araştırmaya konu olan klonların bitki boyu 25-31 cm, tahminlenen kanopi alanı 305.7-538.3 cm^2, yeşil herba verimi 144.8- 281.4 kg/da, drog herba verimi 53.1-96.9 kg/da, drog yaprak verimi 40-64.2 kg/da, yaprak sap oranı %54-75.4, uçucu yağ oranı %4.17-4.83 ve uçucu yağ verimi 1.91-3.04 l/da arasında değişmiştir. İstatistiki olarak önemlilik gösteren ve önemlilik göstermeyen özelliklerde de E-63 ve E-153 nolu klonların en yüksek değerleri verdiği belirlenmiştir.

İki lokasyonda yürütülen C klonları verim denemelerinde İstanbul kekiğinin Başer ve Tınmaz adlı çeşitleri standart olarak yer almışlardır. Aydın lokasyonunda yetiştirilen çeşitlerin araştırmada incelenen özelliklerden yeşil herba verimi (kg/da), drog herba verimi (kg/da) ve yaprak sap oranı (%) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Önemli bulunan özelliklerden yeşil herba verimi (313.8 kg/da) ve drog herba verimi (118.7 kg/da) için Tınmaz çeşidi, yaprak sap oranı (%68.5) için ise Başer çeşidi daha yüksek değere sahip olmuştur.

İzmir lokasyonunda yürütülen C klonları verim denemesinin A popülasyonuna ait varyans analiz sonuçlarına göre; bitki boyu (cm), yeşil herba verimi (kg/da), drog herba verimi (kg/da), drog yaprak verimi (kg/da), uçucu yağ oranı (%) ve uçucu yağ verimi (l/da)'nin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. A popülasyonunda incelenen dört klonun (A-97, A-419, A-420 ve A- 500) bitki boyu 28.1-34.1 cm, tahminlenen kanopi alanı 802.3-1000.3 cm^2, yeşil herba

verimi 146.7-347.7 kg/da, drog herba verimi 64.7-136.5 kg/da, drog yaprak verimi 50.1-98.2 kg/da, yaprak sap oranı %71.5-78.1, uçucu yağ oranı %4.73-5.93 ve uçucu yağ verimi 2.38-5.83 l/da arasında değişmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmeye göre A-420 nolu klonun tahminlenen kanopi alanı ve yaprak sap oranı dışındaki tüm özelliklerde en yüksek değerleri verdiği tespit edilmiştir. İzmir lokasyonunda yetiştirilen B popülasyonuna ait klonlardan; B-342 nolu klon bitki boyu (35.8 cm), B- 414 nolu klon yeşil herba verimi (494.5 kg/da), drog herba verimi (158.1 kg/da) ve drog yaprak verimi (115.9 kg/da), B-458 nolu klon ise uçucu yağ oranı (%7.60) ve uçucu yağ verimi (6.42 l/da) bakımından en yüksek değerleri vermişlerdir. C popülasyonunun varyans analiz sonuçlarına göre incelenen özelliklerden yaprak sap oranı ve uçucu yağ oranı dışındaki diğer özelliklerin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bitki boyu bakımından C-393 (36.8 cm), tahminlenen kanopi alanı, yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi bakımından ise C-409 (sırasıyla 1060.7 cm^2, 245.8 kg/da, 89.7 kg/da, 71.1 kg/da, %6.17 ve 4.39 l/da) nolu klonların diğer klonlara göre en yüksek değerleri verdiği saptanmıştır. D popülasyonunu oluşturan D-66, D-256, D-342 ve D-343 nolu klonların bitki boyu 29.4-38.7 cm, tahminlenen kanopi alanı 585.3-1379.3 cm^2, yeşil herba verimi 236.6-360.8 kg/da, drog herba verimi 81.4-129.8 kg/da, drog yaprak verimi 62.8-93.2 kg/da, uçucu yağ oranı %4.70-5.53 ve uçucu yağ verimi 3.10-4.37 l/da değerleri arasında değişmiştir. İncelenen klonlardan D-343 nolu klon uçucu yağ oranı dışında en yüksek ve D-66 nolu klon ise en düşük değerleri vermişlerdir. E

popülasyonunun incelendiği denemede ise yeşil herba verimi (kg/da), drog herba verimi (kg/da) ve drog yaprak verimi (kg/da)'nin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ele alınan E popülasyonuna ait klonlara göre E-63 nolu klonun yeşil herba verimi (317.7 kg/da), drog herba verimi (115.6 kg/da), drog yaprak verimi (85.1 kg/da) ve istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte tahminlenen kanopi değeri (1005.3 cm^2), uçucu yağ verimi (4.37 l/da) bakımından, diğer klonlara göre en yüksek değerleri verdiği dikkati çekmiştir. E-155 nolu klon ise incelenen diğer E popülasyonu klonlarına göre en yüksek uçucu yağ oranı olan %5.70 değerini vermiştir. İzmir ekolojik koşullarına göre ilk yıl için bitki boyu (64.7 cm) ve drog herba verimi (167,5 kg/da) açısından Tınmaz çeşidi, diğer çeşitten daha yüksek değer vermiştir. Denemede incelenen yeşil herba verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi bakımından istatistiksel anlamda önemli olmamakla birlikte Tınmaz çeşidinin daha yüksek değerleri verdiği de belirlenmiştir.

İstanbul kekiğinin C klonlarının ilk yıl sonuçlarına göre tüm popülasyonlar açısından incelenen özelliklerin alt ve üst değerleri dikkate alındığında Aydın ve İzmir lokasyonunda sırasıyla; bitki boyu 22-40.5 cm, 28.1-39.1 cm, tahminlenen kanopi alanı 143.7-538.3 cm^2, 482-1324.3 cm^2, yeşil herba verimi 135-346.6 kg/da, 99-494.5 kg/da, drog herba verimi 42-108.1 kg/da, 41.1-158.1 kg/da, drog yaprak verimi 32.7-75.7 kg/da, 32.9-115.9 kg/da, yaprak sap oranı %54-85.2, % 67.1-81.5, uçucu yağ oranı %4.17-7.60, %4.70-7.60 ve uçucu yağ verimi 1.38-5.03 l/da, 1.89-6.42 l/da değerleri arasında değişmiştir.

Marzi (1996) İtalya'da *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* türünde yaptığı çalışmada bitki boyu değerinin ilk yıl 27.5-32.8 arasında ölçüldüğünü bildirmiştir. Janke ve De Armond (2004) *Origanum vulgare* türü ile yaptıkları çalışmalarında bitki boyunun 15.24-60.96 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Sarıhan ve ark. (2006) *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* türünde farklı sıra arası ve üzeri mesafelerini inceledikleri çalışmada bitki boyunun denemenin ilk yılı 25.4-28.5 cm arasında bulunduğunu kaydetmişlerdir. Araştırmadan elde ettiğimiz sonuçlar önceki çalışma sonuçlarıyla uyumludur. Tınmaz ve ark. (2002) Marmara bölgesinin farklı illerinden topladıkları *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* türüne ait tohumlarla Yalova'da yetiştirdikleri bitkilerin yeşil herba verimini 492-1395 kg/da arasında bulmuşlardır. Sarıhan ve ark. (2006) yaptıkları araştırmalarında yeşil herba verimini ilk yıl 44.1-129.4 kg/da arasında elde etmişlerdir. Sancaktaroğlu ve Bayram (2011) farklı kökenli *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* genotipleri ile yaptıkları çalışmalarında yeşil herba veriminin ilk yıl ilk biçimde 769.23-1770.67 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar Sarıhan ve ark. (2006)'nın bildirdiği değerlerin üzerinde olup diğer araştırıcıların belirlediği alt değerlerle benzerlik göstermiştir. Drog yaprak verimini Tınmaz ve ark. (2002) 84-310 kg/da, Karık ve ark. (2007) birinci yıl 131.72-231.33 kg/da, ikinci yıl ise 258.10-380.70 kg/da, Sancaktaroğlu ve Bayram ise (2011) ilk yıl ve ikinci yıl sırasıyla drog yaprak verimi 539.24 ve 676.95 kg/da olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Denememizden elde ettiğimiz ilk yıl değerinin araştırıcıların bildirdikleri değerlerin altında olduğu saptanmıştır. Baytop (1999) *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*

bitkisinde uçucu yağ oranının %4-5, Başer (2001) %1-7, Oflaz ve ark. (2002) %3.6- 4.4 arasında ve Zeybek ve Zeybek (2002) %5 olarak tespit ettiklerini, Kazdağları'ndan aldıkları örnekte uçucu yağ oranının %3.9 olduğunu kaydetmişlerdir. Sarıhan ve ark. (2006) kültür koşullarında aynı türün ilk yıl %2.24-2.85, ikinci yıl %2.75-3.20, üçüncü yıl %3.41-4.05 arasında uçucu yağ oranının değiştiğini, W'glarz ve ark. (2006) ise tek bitkide yağ oranının %1.1-3.2 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Uçucu yağ oranının kültüre alınmış bitkilerde; Karik ve ark. (2007) %6.17-6.71, Sancaktaroğlu ve Bayram (2011) %3.78-4.59 arasında olduğunu saptamışlardır. Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçların önceki çalışma sonuçlarına göre yüksek olduğu tespit edilmiştir.

4. SONUÇ

Tüm sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde incelenen popülasyonlar içinde geniş bir genotipik zenginliğin olduğu saptanmıştır. Genotipler arasında verim ve kalite açısından farklılıklar ortaya konmuştur. Agronomik ve kalite açısından değerlendirilen A, B, C, D ve E popülasyonlarında hem popülasyon içinde, hem de popülasyonlar arasında büyük varyasyonun olduğu belirlenmiştir. Çalıştığımız popülasyonlar içerisinden seçilerek oluşturulan A klonları ve B klonu için seçilen genotiplerde oldukça geniş bir varyasyon söz konusudur. Elde edilen varyasyonun minimum ve maksimum değerleri göz önüne alındığında ıslah için genetik varyabilitenin oldukça iyi olduğu söylenebilir. Araştırmadan elde edilen ilk yıl sonuçlarına göre incelenen C klonlarındaki genotiplerin önceki araştırma sonuçlarındaki

verim değerlerine yakın ve/veya benzer değerler verdiği belirlenmiştir. Uçucu yağ oranına ilişkin sonuçlar açısından ise değerlerimizin önceki araştırma bulgularının oldukça üzerinde olduğu dikkati çekmiştir. Bu durum ıslah çalışmasında kullanılan genotiplerin hedeflediğimiz ıslah amaçlarına uygun olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan ikinci yıl uçucu yağ oranı değerlerinin ilk yıl değerlerinin üzerine çıkması beklenmektedir. Gelecekte yapılacak multilokal verim denemeleri sonrasında verim, uçucu yağ oranı ve bileşenleri açısından üstün olan genotiplerin belirlenmesiyle çeşit adayları saptanarak tescile sunulacaktır.

KAYNAKLAR

Akın, T. (2021). Kişisel Görüşme. KÜTAŞ Tarım Ürünleri Dış Tic. San. AŞ., İzmir.

Anonim (2018). Odun Dışı Orman Ürünleri Kekik Değer Zinciri Analizi. Araştırma Raporu, Yaşama Dair Vakıf. Arabacı, O., Bayram, E. (2016). Seçilmiş İstanbul Kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) Popülasyonlarında Yüksek

Verimli ve Kaliteli Klonların Seleksiyonu. TÜBİTAK 113O285 Nolu Proje Sonuç Raporu, S.132, Aydın.

Arabacı, O., Kurucu, Y., Ilgar, R., Eşbah Tunçay, H., Bolca, M. Esetlili, T. (2010). Kazdağlarında (Yenice Mevki) Doğal Yayılış Gösteren Ekonomik Öneme Sahip Aromatik Bitkilerin Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Yayılış Alanlarının Tespit Edilmesi, Bitki Popülasyonlarının Agronomik-Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Adaptasyonu. TÜBİTAK 104 O 601 Nolu Kariyer Projesi Sonuç Raporu, S.351, Aydın.

Arabacı, O., Öğretmen, N.G., Aslan, D.F., Özcan, İ.İ. (2012). *Coridothymus capitatus* (L.) Genotiplerinde Ontogenetik Varyabilite, *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu*. 13-15 Eylül, Tokat.

Arabacı, O., Tokul, H.E., Öğretmen, N.G., Bayram, E. (2015). "Doğal Yayılış Gösteren *Coridothymus capitatus* L. Genotiplerinde Diurnal Varyabilitenin Verim ve Kaliteye Etkisi", *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 52 (2):141-150.

Arslan, N. (1998). "Ekonomik Önemi Olan Doğal Tıbbi Bitkilerimizin Kültüre Alınması", *Ege Bölgesi I.Tarım Kongresi*. 7-11 Eylül, Aydın.

Başer, K. H. C. (2001). "Her Derde Deva Bitki Kekik", *Bilim ve Teknik*, Mayıs, 74-77.

Başer, K.H.C. (2002a). The Turkish *Origanum* species. In: Kintzios SE, ed. Oregano. The Genera *Origanum* and

Lippia. London, United Kingdom: Taylor and Francis; 109-116.

Başer, K.H.C. (2002b). Aromatik biodiversity among the flowering plant taxa of Turkey, *Pure and Applied Chemistry*, Vol. 74, No 4 527-545.

Başer K.H.C. (2021). Kekik. *Tabiat ve İnsan Dergisi*, 1(191), 15-31.

Başer, K.H.C., Özerk, T., Tümen, G., Serik, E. (1993). Composition of the essential oils of Turkish *Origanum* species with commercial importance, *Journal of Essential Oil Research,* 5, 619-623.

Baydar, H., Karadoğan, T., Özçelik H. (2009). Göller Yöresinde Yayılış Gösteren Kekik (*Origanum*, *Thymus*, *Satureja* ve *Thymbra* sp.) Türlerinin Belirlenmesi ve Uçucu Yağ Özelliklerinin Saptanması, *Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi*. 19-22 Ekim, Hatay.

Bayram, E. (1998). Batı Anadolu Florasında Yetişen Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)'nda Uygun Tiplerin Seleksiyonu Üzerinde Araştırma. TÜBİTAK TOGTAG-1468.

Bayram, E. (2001). "Batı Anadolu Florasında Yetişen Anadolu Adaçayı (*Salvia fructicosa* Mill)'nda Uygun Tiplerin Seleksiyonu Üzerinde Araştırma", *Turkish Journal of Agriculture Forestry* 25, 351-357.

Bayram, E., Arabacı, O., (2021). "Oregano" The Genus *Origanum* (Lamiaceae) Taxonomy, Cultivation, Chemistry, and Uses, Chapter 4. Cultivation of Oregano, Ed. Tuncay Dirmenci, Nova Science Publiser, Inc., New York, s 462, ISBN:978-1-68507-315-2.

Bayram, E., Ceylan, A., Sönmez, Ç. (2012). İzmir Kekiği (*Origanum onites* L.) Üzerinde Yürütülen Islah Çalışmaları,

Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 13-15 Eylül, Tokat.

Baytop, T. (1999). Türkiye'de Bitkileri ile Tedavi Geçmişte ve Bugün (İlaveli ikinci baskı) Nobel Tıp Kitapevleri, s480. Birinci, S. (2008*). Doğu Karadeniz Bölgesinde Doğal Olarak Bulunan Faydalı Bitkiler ve Kullanım Alanlarının*

Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Ceylan, A. (1995). Tıbbi Bitkiler I, E.Ü.Z.F. Yayınları No. 312, S.140, Bornova, İzmir.

Ceylan, A., Bayram, E., Geren, H. (1999). İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) Islahında Geliştirilen Klonların Agronomik Özellikleri Üzerine Araştırma, *Turkish Journal of Agriculture Forestry* 23, ek sayı 5, 1163-1168.

Ceylan, A., Bayram, E., Şahbaz, N., Otan, H., Karaman, Ş. (2003). Yield performance and essential oil composition of individual plants and improved clonnes of *Origanum onites* L. grown in Aegean Region of Turkey. *Israel Journal of Plant Sciences*, 51(4):285-290.

Clemenson, S. (2018). Herbs and Spices. In: Swainson M, ed. Swainson's Handbook of Technical and Quality Management for the Food Manufacturing Sector. Duxford, United Kingdom: Woodhead Publishing; 2018:433-456.

Demir, İ., Turgut, İ. (1999). Genel Bitki Islahı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 496. Bornova, İzmir. Economoua, G., Panagopoulosa, G., Tarantilis, P., Kalivasc, D., Kotoulasa, V., Travlosa, I.S. Polysioub, M.,

Karamanosa, A. (2011). Variability in essential oil content and composition of *Origanum hirtum* L., *Origanum onites* L., *Coridothymus capitatus* (L.) and *Satureja thymbra* L. populations from the Greek island Ikaria. *Industrial Crops and Products*, 33, 236-241.

Franz, C., Novak, J. (1996). Breeding of *Origanum* species, *14. Oregano. Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano*. 8-12 May. CIHEAM, Valenzano, Bari, Italy.

García-Pérez, E., Fernando Francisco C.Á., Gutiérrez-Uribe, JA., García-Lara, S. (2012). Revisión de la Producción, Composición Fitoquímicay Propiedades Nutracéuticas del Orégano Mexicano. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Vol.3 (2) p. 339-353

Janke, R., De Armond, J. (2004). Oregano, *Origanum vulgare,* Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, MF-2621.

Karik, Ü., Tınmaz, A.B., Kürkçüoğlu, M., Başer, K.H.C., Tümen, G. (2007). İstanbul Kekiği (*Origanum vulgare*. subsp. *hirtum*) Popülasyonlarında Farklı Biçim Zamanlarının Verim ve Kaliteye Etkileri. *Bahçe* 36 (1-2): 37-

48.

Kırıcı, S., Bayram, E., Tansı, S., Arabacı, O., Baydar, H., Telci, İ., İnan, M., Kaya, D.A., Özel, A. (2020). Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Üretiminde Mevcut Durum ve Gelecek. *Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi*, Ocak 2020, Bildiriler Kitabı-1, 505-528, Ankara.

Kintzios, S.E. (2002). Profile of the Multifaceted Prince of the Herbs. In: Oregano, Ed: Kintzios, S.E., Taylor and Francis, 1, 281.

Kokkini, S., Karausou, R., Derdioti, A., Kriges, N., Lanaras, T. (1997). Autumun essential oils of Greek Oregano,

Phytochemistry, Vol. 44, N. 5, 883-886.

Leto C., Salamone A. (1996). Bio-agronomical behaviour in Sicilian *Origanum* ecotypes. Promoting the conservation and use of under utilized and neglected crops. *14. Oregano. Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano*. 8-12 May. CIHEAM, Valenzano, Bari, Italy.

Lukas B., Schmiderer, C., Novak, J. (2015). Essential oil diversity of European *Origanum vulgare* L. (Lamiaceae),

Phytochemistry 119 (2015) 32-40.

Marzi, V. (1996). Agricultural practices for oregano, Proceedings of the IPGRI Internatioanal Workshop on Oregano (ed: S. Padulosi) 8-12 May, s. 61-67 Bari Italy.

Oflaz, S., Kürkçüoğlu, M., Başer, K.H.C. (2002). *Origanum onites* ve *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* Üzerinde Farmakognozik Araştırmalar, *14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler*, 29-31 Mayıs, Eskişehir, Eds.

K.H.C. Başer ve N. Kırımer, ISBN 975-94077-28.

Olivier, G., W. (1996). The World Market of Oregano, Promoting the Conservation and Use of Under Utilized and Neglected Crops. *14. Oregano Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano* 8-12 May, CIHEAM, Valenzano (Bari), Italy.

Özgüven, M., Sekin, S., Gürbüz, B., Şekeroğlu, N., Ayanoğlu, F., Ekren, S. (2005). Tütün, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretimi ve Ticareti. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005 Ankara, Cilt 1, S. 481-501.

Sancaktaroğlu, S., Bayram, E. (2011). Farklı Kökenli İstanbul Kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum* L.) Popülasyonlarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48 (3): 265-276.

Sarıhan, E.O., İpek, A., Arslan, N., Gürbüz, B. (2006). Farklı Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafelerinin Kekik (*Origanum vulgare* var. *hirtum*)'de Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi, *Tarım Bilimleri Dergisi* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi 12 (3) 246-251.

Sezik, E., Tümen, G., Kirimer, N., Özek, T., Baser, K. H.C. (1993). Essential Oil Composition of Four *Origanum vulgare* subspecies of Anatolian Origin. *Journal of Essential Oil Research* Vol. 5, Iss. 4.

Stahl-Biskup, E., Loew, D., (2016). Origani Herba. In: Blaschek W, ed. Wichtl-Teedrogen und Phytopharmaka.

Stuttgart, Germany: Wisschenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, 463-464.

Tınmaz, A. B., Kürkçüoğlu, M., Başer, K. H. C., Öztürk, M., 2002. Marmara Bölgesindeki İstanbul Kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) Popülasyonlarının Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, *14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı*, Bildiriler, 29-31.05.2002, Eskişehir. ISBN: 975-94077-2-8. ISBN 975-94077-2-8, Web'de Yayın Tarihi, (2004).

TÜİK (2022). Bitkisel Üretim İstatistikleri. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr. (Erişim Tarihi: 29.07.2022).

W'glarz, Z., Osidska, E., Geszprych, A., Przybyb, J. (2006). Intraspecific variability of wild marjoram (*Origanum vulgare* L.) naturally occurring in Poland.

Revista Brasiliera de Plantas Medicinais, Botucatu, v.8, p.23-26.

Zeybek, U. Zeybek, N. (2002). Farmasötik Botanik, Kapalı Tohumlu Bitkiler (Angiospermae) Sistematiği ve Önemli Maddeleri, Ege Üniv. Basımevi, Bornova, İzmir 383-385s.

Teşekkür

Bu çalışmaların gerçekleştirilmesinde sağladıkları finansal destekten dolayı Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Tarım, Ormancılık ve Veterinerlik Araştırma Grubu'na en içten teşekkürlerimi sunarım.

TÜBİTAK 104 O 601, 113 O 285 ve 119 O 329 nolu projelerde yer alan araştırmacı ve bursiyerlere de sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

BÖLÜM 2

SALEP ORKİDELERİNİN KÜLTÜRE ALINMA ÇALIŞMALARI

Doç. Dr. Ünal KARİK[1]

[1] Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü-Menemen/İzmir/Türkiye
https://orcid.org/0000-0001-6707-191X
unal.karik@tarimorman.gov.tr

1. GİRİŞ

Orchidaceae familyası içinde yer alan orkidelerde yaklaşık olarak 500'ün üzerinde cins ve 25.000'in üzerinde tür bulunmakta, alt tür, varyete ve hibritlerle beraber takson sayısı 30.000'e ulaşmaktadır. Orkideler dünyanın her yerine yayılmış ve tropik iklimden ılıman iklime, bataklıklardan kayalıklara kadar her türlü iklim ve toprak şartlarına adapte olmuşlardır. Türkiye'de 24 cinse ait, son yıllarda tespit edilen türlerle birlikte 150'den fazla orkide türü yayılış göstermektedir. Bu türlerin en az %13'ünün endemik olduğu bilinmektedir (Sezik, 1984; Kreutz, 2002; Tekinşen, 2006).

En çok türe Akdeniz ve Ege Bölgelerinde, özellikle Muğla, Antalya ve Aydın illerinde rastlanmaktadır. Ege Bölgesi'nde yürütülen bir çalışmada Orchidaceae familyasından; *Orchisitalica* Poiret, *Orchis anatolica* boiss., *Orchis sancta* L., *Orchis papilionacea* L., *Orchis laxiflora* Lam., *Orchis mascula* (L.) L. ssp. *Pinetorum* (boiss. et Kotschy), *Orchis morio* L., *Ophrys mammosa* Desf., *Ophrys reinholdii* Fleischm. ssp. *reinholdii, Ophrys lutea* Cav. ssp. m*inor* O. et E. Danesh., *Ophrys halosericea* (Burm. Fl.) Greuter., *Ophrys bornmuelleri* M. Schultze, *Ophrys ferrum-eguinum* Desf., *Ophrys umbilicata* Desfssp. *umbilicata, Ophrys fusca* Link., *Ophrys speculum* Link., *Dactylorhiza romana* (Seb) Soo., *Serapias vomeracea* Briq., *Serapias vomeracea* (Burm.fil.) Briq. ssp. *laxiflora* (Soo) Gölz et Rein., *Aceras anropophorum* (L.) R.Br., *Anacamptis pyramidalis* L. türlerinin yayılış gösterdiği belirlenmiştir (Önal, 1999).

Salep türlerinin birçoğunun yok olma tehdit veya tehlikesi altında olduğu bilinmektedir. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'nda Orchidaceae familyasına ait *Ophry xisaura* Renz et Taub., *Ophry slycia* Renz & Taub. Ve *Serapias parviflora* Parl. Türlerinin oldukça yüksek risk altında olduğu belirtilmiştir. Bu türlerin yakın bir gelecekte yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olan türler kategorisinde (EN) yer aldığı vurgulanmaktadır. Bu familyada yer alan 14 takson az tehdit altında (LR), 10 takson ise zarar görebilir (VU) grubunda yer almıştır (Ekim ve ark., 2000).

Salep Türkiye, Irak, Suriye ve İran'da, az miktarda da Fransa ve Yunanistan'da elde edilmektedir (Baytop, 1999). Son yıllarda Irak ve İran'da artan miktarlarda söküldüğü bilinmektedir (Kreutz, 2002). Salep, yumrulu orkidelerden elde edilmektedir ancak tüm yumrulu cinsler salep elde etmek için uygun değildir. *Orchis, Anacamptis, Ophrys, Serapias, Himantoglossum, Barlia* gibi ovoid yumrulu olanlarla *Dactylorhiza* gibi parçalı yumruya sahip orkidelerin farklıtaksonları salep elde edilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. *Platanthera* türlerinden bazı bölgelerde salep elde edildiğiancak bu türün çok az kullanıldığı görülmektedir (Sezik, 1984). Yumrulu salep türlerinde iki adet yumru bulunmakta ve bunlardan bir tanesi yeni oluşup şişerken, bir önceki yıl oluşan yumru buruşup, küçülmektedir. Salep yapımında bu yeni oluşan yumru kullanılmaktadır. Ülkemizde Orchidaceae familyasına ait 8 cinse ait yaklaşık 35 takson salep elde edilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Oğuz ve ark., 2005). *Orchis coriphora* L. ve *Orchis sancta* L. salep için en başta tercih edilen

türlerdir. Bunların dışında en yaygın olan *Anacamptis pyramidalis* L., *Serapias bergonii* E.G. Camus, *Serapias orientalis* (Greuter) H. Baumann & Künkele ve *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall.' in yumruları salep için toplanmaktadır. Aydın ve Muğla illerinde en çok *Serapias* türleri toplanırken, Antalya çevresinde daha çok *Orchissancta* toplanmaktadır (Kreutz, 2002).

Salebin toplanması ve ihracatı yasak olmasına rağmen işlenmiş farklı formlarda yurt dışına ihracat devam etmektedir. Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre Türkiye'den 1992 yılında 75.100 kg ihracat gerçekleşmiştir (Kasparek ve Grimm, 1999). Türkiye'de yılda yaklaşık 45 ton salep üretildiği tahmin edilmektedir. Kurutulmuş bir yumrunun ağırlığı 0.25g-1.00g arasında değişmektedir. Böylece Türkiye'de yıllık sökülen orkide miktarının 45–180 milyon arasında değiştiği tahmin edilmektedir (Kreutz, 2002).

Kültüre alma çalışmaları daha çok doku kültürlerinde devam etmekte olup, henüz pratiğe aktarılacak başarılı sonuçlar elde edilememiştir (Sezik, 2007). Ege ve Akdeniz Bölgesi salep türlerinde embriyo ve meristem kültürüyle yapılan çalışmalarda bazı türlerde *In-vitro* şartlarda küçük bitkiler elde edilmiş, ancak bunların dış ortama adaptasyonlarında başarı sağlanamamıştır (Gönülşen ve ark., 1996; Çağlayan ve ark., 1998; Önal, 1999). Diğer taraftan, doku kültürü ile yapılan çalışmalarda üretimlerin ekonomik değerlendirmesive maliyet hesabı yapılmamıştır (Sezik, 2007).

Habitatlarının kaybolması nedeniyle Avrupa ülkelerinde de orkide populasyonlarının giderek azaldığı bilinmektedir (Tamer ve ark., 2005). Salep türleri üzerinde bulunan tehdit bu türlerin korunması için gerekli tedbirlerin alınmasını gerektirmektedir, Alınacak tedbirlerin başında da üretim tekniklerinin geliştirilerek bu türlerin kültürünün yapılması gelmektedir. (Sezik, 1984; Özhatay ve ark., 1997; Sezik, 2007).

Salep ülkemiz için önemli bir üründür. Ülkemizde salep elde etmek amacıyla her yıl milyonlarla ifade edilen orkide yumrusu doğadan toplanmaktadır. Toplanan türlerin bir kısmı, tehlike altında, nadir veya endemik türler olup, korunması gerekmektedir. Salep orkidelerini kültüre almak amacıyla çok sayıda araştırma yürütülmüştür. Bu çalışmalar çoğunlukla *in-vitro* şartlarda çoğaltım çalışmalarını içermektedir. Salep üretimin neredeyse tamamının doğadan toplanan yumrulardan karşılanması nedeniyle salep orkidelerinde yok olma tehdit ve tehlikesi her geçen gün daha ciddi boyutlara ulaşmaktadır.

Ülkemizdekullanılansalebintamamıdoğadansökülenyumrulardansağla nmaktadır. Doğada her sene sadece bir yeni yumru meydana getiren salepte sökümler devam ettikçe bitkilerin neslini devam ettirmesi olanaksızdır. Bu nedenle her yıl bu türlerin sayısı giderek azalmaktadır.

Yapılan çalışmalar neticesinde salebin tarla şartlarında üretimi olumlu sonuç vermiştir. Bu türlerin ortak özelliği iki veya daha fazla sayıda yumru vermeleridir. Her geçen gün daha fazla insanın ilgisini çeken bu üründe üretimin devamlı olabilmesi için yumru sayısı ve iriliğinin ve buna bağlı olarak yumru veriminin fazla olması zorunludur. Salep

tarımında yumru verimi konusunda elde edilen olumlu sonuçlar bu bitkinin tarla tarımının gelişmesi açısından olumlu sonuçlar doğurmaktadır. Bu çalışmada bazı salep türlerinin tarla koşullarında yetiştiriciliği araştırılmış ve iki türün (*Orchis sancta* L., *Serapias vomeracea* (Burm. Fil.) Briq) fazla sayıda yumru oluşturmaları nedeniyle üretim için uygun bulunmuştur. Bu çalışmada bazı salep türlerinde var olan, bir vejetasyon dönemi içerisinde iki veya daha fazla yumru verme özelliğinden faydalanarak, tarla koşullarında salep yetiştiriciliğinin temel prensipleri belirlenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

İlk olarak, doğada yapılan incelemelerde bazı bitkilerin tek tek bulunurken bazılarının 5-10, hatta 40-50'lik gruplar halinde bulundukları gözlenmiştir. Bu bitkiler yakından incelendiğinde bazılarının 1 yerine 2 adet yeni yumru oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu bitkiler besin maddeleri ve organik maddece zengin fide toprağı olarak nitelendirilen ortamlara dikildiklerinde 2-3, hatta bazılarında 4-5 yeni yumru meydana getirdikleri tespit edilmiştir. Ön çalışmalar İzmir'in Urla ilçesinden toplanan 500 kadar *Orchis sancta, Orchis morio* ve *Serapias vomeracea* yumrusu ile yapılmıştır.

Daha sonraki çalışma materyali, Ege Bölgesinde yapılan survey ve toplama programlarından toplanan 19 türden, 3000 adet bitki ve bunlara ait yumrularından meydana gelmiştir. Çalışmada kullanılacak bitkilerin doğadan toplanması için Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü "Doğal Çiçek Soğanı Teknik Komitesi" nden izin alınmıştır.

Survey ve Bitki Toplama

Çalışma başladığında salep toplanan yöreler, toplanan türler, yöre saleplerinin kalite özellikleri konusunda bilgi toplamak üzere Türkiye salep ticaretinin önemli bir bölümünün gerçekleştiği Burdur'un Bucak İlçesine gidilip, salep ticareti yapan esnaflardan bilgi toplanmıştır. Saha çalışması sırasında da bilgi toplama faaliyetlerine devam edilerek salep toplanan hedef bölgeler belirlenmiştir.

Salep toplanan bölgeler belirlendikten sonra, 2 yıl içinde doğadan toplam 3000 adet bitki ve yumru toplanmıştır. Nisan ayı içinde gerçekleştirilen programlarda toplanan bitkiler Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne getirildikten sonra fide yastıklarına dikilmiş, solmaya yüz tuttukları mayıs ayında sökülerek yumruları alınmıştır. Taze yumrular su ile yıkanarak topraklarından arındırılmış, 10 gün gölge ve havadar bir ortamda soldurulmuştur. Daha sonra iklimlendirme olmayan depo koşullarında yaz boyunca depolanmıştır. Eylül ayında depodan çıkarılarak fide yastıklarına dikilmişlerdir.

Depolama ve Agronomi Çalışmaları

Depolanan yumrular ile çalışmanın ikinci yılından itibaren depolama ve agronomi çalışmaları yürütülmüştür. Bütün çalışmalarda ortaya konulan üretim modeli gereği dikimde kullanılan kadar yaş salep yumrusu bir sonraki yılın üretiminde kullanılmak üzere ayrılmış, verimler geri kalan miktar üzerinden hesaplanmıştır.

Depolama çalışmasında, yumruların yaz boyunca canlılıklarını ve sürme kabiliyetlerini korumak amacıyla ortam olarak toprak, torf, talaş, kağıt, zarf ve kavanoz kullanılmıştır. Bir diğer çalışmada ise *Orchis anatolica, Orchis sancta* ve *Serapias vomeraceae* türlerine ait yumrularda ortam sıcaklığı olarak 0°C, 5°C, 10°C ve hiçbir sıcaklık uygulamasının yapılmadığı kontrol grubu birbiriyle kıyaslanmıştır.

Serapias vomeraceae türünde gerçekleştirilen çalışmada yumrular dikimden önce 10, 20, 30, 100, 200, 300, 1000, 2000, 3000 $mg.L^{-1}$ konsantrasyonunda IBA ve GA_3'e daldırılmış, gelişmeleri ve yumru verimleri muamelesiz grupla karşılaştırılmıştır. Daha sonra *Serapias vomeracea*' da en uygun dikim sıklığını, yumru büyüklüğünün verime etkisini ve en uygun hasat zamanını belirlemek amacıyla toplam 1100 yumru ile bir çalışma yapılmıştır.

Yabancı Ot Mücadelesi Çalışmalar

Serapias vomeracea' da türünde, 350 yumru ile farklı yabancı ot ilaçlarının salepte kullanım imkanını inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Farklı bitkilerde kullanılan bazı seçici herbisitlerin hangi yabancı otları ne oranda kontrol ettiği ve salepte gelişme ve yumru verimi üzerine olan etkisi belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan herbisitlerin etkili maddeleri ve dozları aşağıdaki gibidir.

Tablo 1. Kullanılan Etken Madde ve Dozları

Etken Madde	**Doz**
Lenacil	100 g/da
Bentazon	200 cc/da
Acetochlor	200 ml/da
Aclonifen	150 ml/da
Pendimethalin	500 ml/da
Trifluralin	200 ml/da

Ticari Üretim Materyali Çoğaltım Çalışmaları

İlk çalışmaların olumlu gitmesi sonucunda çok daha fazla sayıda bitki ile çalışarak kısa zamanda üreticilere salep üretim materyali temin etmek hedeflenmiştir. Bu noktada özel sektörün desteği ile özellikle *Orchis sancta* ve *Serapias vomeracea* türlerinin yoğun olduğu yerlerden vatandaşların doğadan topladıkları taze salep yumrularından yaklaşık 1300 kg yumru satın alınmış, depolanmış ve tarlaya dikilmiştir. Bu bitkiler hasat döneminde sökülmeyip yaz boyunca toprakta bırakılmışlardır.

In Vivo ve *In Situ* Koşullarda Tohumdan Üretim Çalışmaları

Yürütülen bir diğer çalışma ise *in-vivo* ve *in-situ* şartlarda tohumdan üretimle ilgilidir. Bu şartlarda, tohumdan meydana gelen bitkilerin ne kadar süre sonra hasat edilebilecek büyüklüğe ulaştıkları, en uygun hasat zamanı, en uygun tohum yatağı, türlerin çimlenme oranları gibi konularda gözlem ve denemeleryapılmıştır. Bu amaçla Enstitü arazisi içinde bulunan saleplerin doğal habitatlarına benzer maki ve frigana habitatlarına buralarda doğal olarak bulunmayan türlerin yumruları dikilmiş, gelişen bitkilerin etrafa tohum saçmalarına müsaade edilmiştir. Tohum dökümünü müteakip yıllarda ana bitkilerin

yakınlarında yeni bitki çıkışları olup olmadığı, çıkan bitkilerin yıldan yıla gelişimleri izlenmiştir. Bazı alanlara da sadece tohum ekilmiş olup, benzer gözlemler buralarda da yapılmıştır. Diğer yandan tarla şartlarında da farklı türlerin tohumları farklı zamanlarda ekilerek çıkışlar kontrol edilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Survey ve Bitki Toplama

İlk faaliyet olarak gerçekleştirilen bilgi toplama sonucunda Ege Bölgesi'nde en çok salep toplanan Aydın ve Muğla illerine aitilçeler tespit edilmiştir. Bunu İzmir ve Manisa illeri takip etmiştir. En fazla toplanan türler ise *Orchis sancta, Serapias vomeracea* ve *Orchis italica* olup, bu türleri *Dactylorhiza romana, Orchis provincialis, Anacamptis pyramidalis, Orchis morio, Barlia robertiana* ve *Orchis coriophora* takip etmektedir. Diğer türlerin toplaması yok denecek kadar azdır. Toplamalar şubat ayının sonunda başlayıp, haziran ortasına kadar devam etmekle birlikte en fazla toplama nisan sonu ve mayıs başında yapılmaktadır. Çalışmanın başlangıcında doğadan toplanan türler ve bunlara ait yumru sayıları tablo 2.'de verilmiştir.

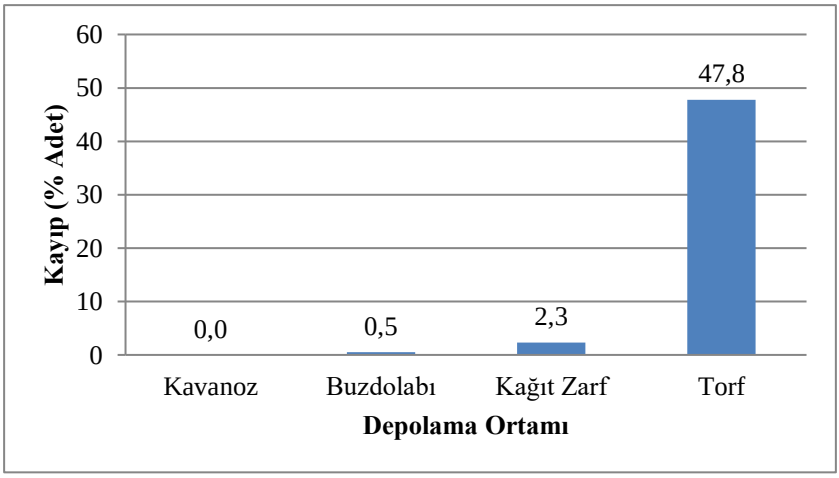
Tablo 2. Ege Bölgesinin Muhtelif Yerlerinden Toplanan Salep Türleri ve Sayıları

Tür	Toplanan yumru (Adet)
Aceras antropophorum L.	31
Anacamptis pyramidalis L.	105
Barlia robertiana (Loisel.) Greuter	36
Comperia comperiana (Steven) Ascherson	7
Dactylorhiza romana (Seb) Soo.	68
Hymantoglossum afine Boiss. Schlechter	4
Neotine amaculata (Desf.) Stearn.	15

Ophrys sps.	213
Orchisan atolica Boiss.	57
*Orchis coriophor a*L.	10
Orchis italica Poiret.	19
Orchis mascula L.	20
Orchis morio L.	25
Orchis papillionacea L.	35
Orchis provincialis Balbıs Ex Dc.	9
Orchis simia Lam.	3
Orchis sancta L.	510
Serapias cordigera L.	*35*
Serapias vomeracea Burm. Fil.	1798
TOPLAM	**3000**

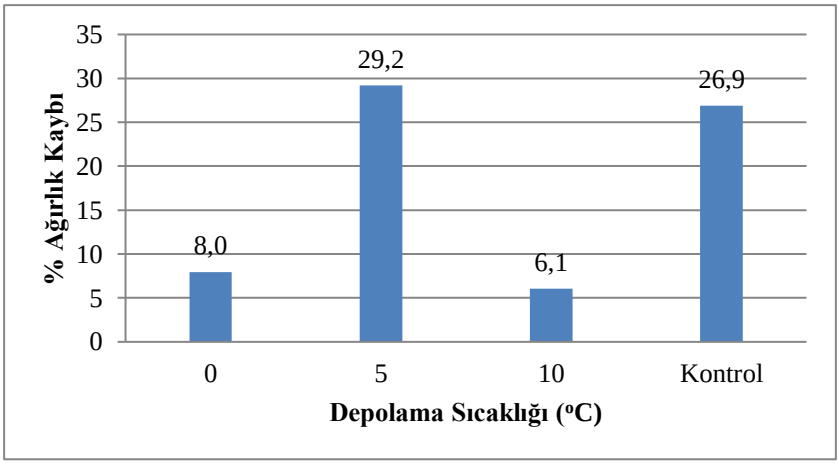
Depolama ve Agronomi Çalışmaları

Gerçekleştirilen ilk depolama denemesinde *Serapias vomeracea*, *Orchis sancta* ve *Orchis morio* türlerinde oda koşullarında kağıt zarf, kavanoz ve saksı içindeki torfta katlanan yumrularla buzdolabında naylon torba içinde katlanan salep yumrularındaki kayıplar adet olarak izlenmiştir. Torfta katlananlarda %47.8 oranında bir kayıp meydana gelirken diğerlerindeki kayıp %3'ün altında gerçekleşmiştir (Şekil 1). Türler arasında belirgin bir fark görülmemiştir.



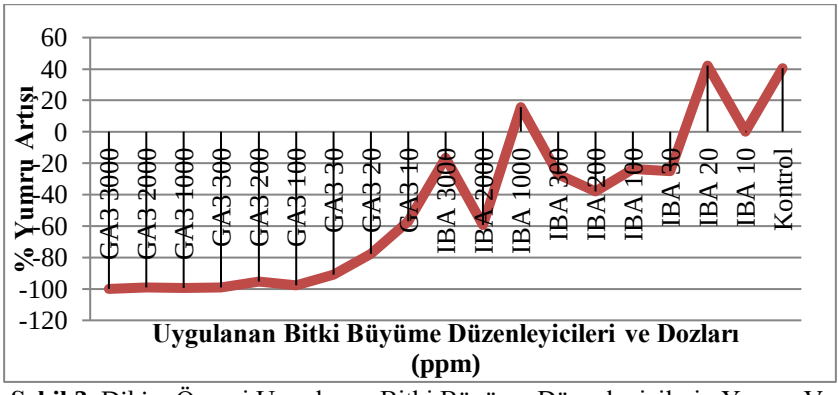
Şekil 1. Farklı Ortamlarda Saklanan Salep Yumrularında Meydana Gelen Depolama Kayıpları (% Adet)

En uygun depolama sıcaklığını tespit etmek üzere kurulan bir diğer çalışmada üç farklı sıcaklıktaki ortamla oda koşulları ile karşılaştırılmıştır. Denemede *Orchis sancta*, *Orchis anatolica* ve *Serapias vomeracea* olmak üzere üç tür kullanılmıştır. Çalışmada yer alan türlerin depolama sıcaklıklarına tepkileri arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır. Hiçbir ortamda ve türde kayda değer bir yumru kaybı meydana gelmezken en fazla ağırlık kaybı ve sürgün uzaması 5 ^{o}C' de meydana gelmiştir (Şekil 2). 0 ^{o}C' de depolananlarda ciddi bir sürme kaybı yaşanırken 10 ^{o}C ile kontrol uygulama arasında önemli bir fark görülmemiştir. Salep yumruları herhangi bir iklimlendirmenin yapılmadığı depo koşullarında yaz boyunca başarıyla saklanabilmektedir.



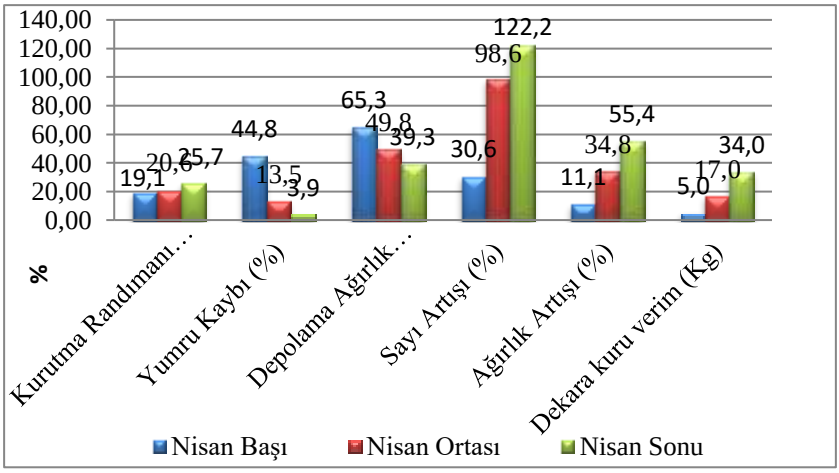
Şekil 2. Farklı Sıcaklıklarda Depolanan Salep Yumrularında % Ağırlık Kayıpları

Bitki büyüme düzenleyicilerin etkisini incelemek üzere yapılan çalışmada ise GA_3'ün kardeşlenme ve bitki sağlığına olumsuz etkisi gözlenirken IBA' nın kayda değer bir katkısı olmamıştır (Şekil 3).



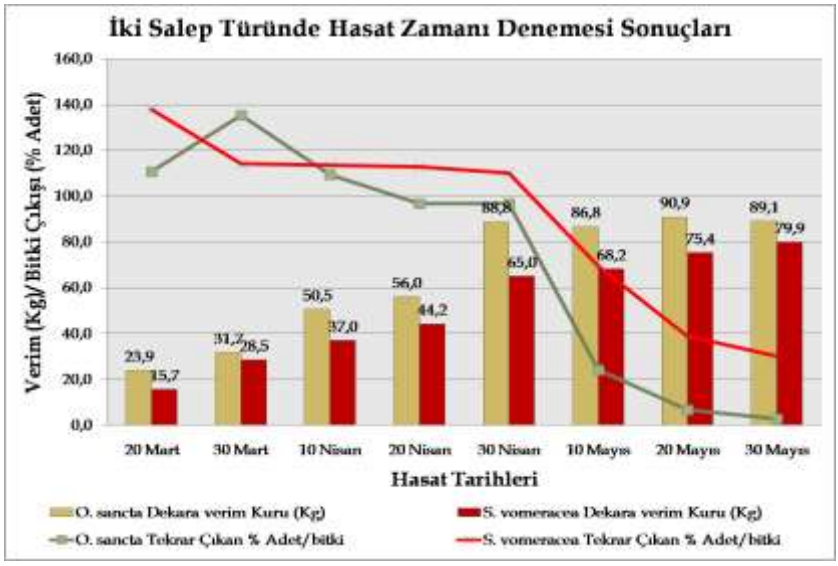
Şekil 3. Dikim Öncesi Uygulanan Bitki Büyüme Düzenleyicilerin Yumru Verimine Etkisi

Üzerinde çalışma yürütülen türlerden *Serapias vomeracea*' da hasat zamanı ile ilgili olarak yapılan çalışmanın sonuçları incelendiğinde hasat için nisan sonunun diğer hasat zamanlarına göre daha uygun olduğu görülmektedir (Şekil 4).



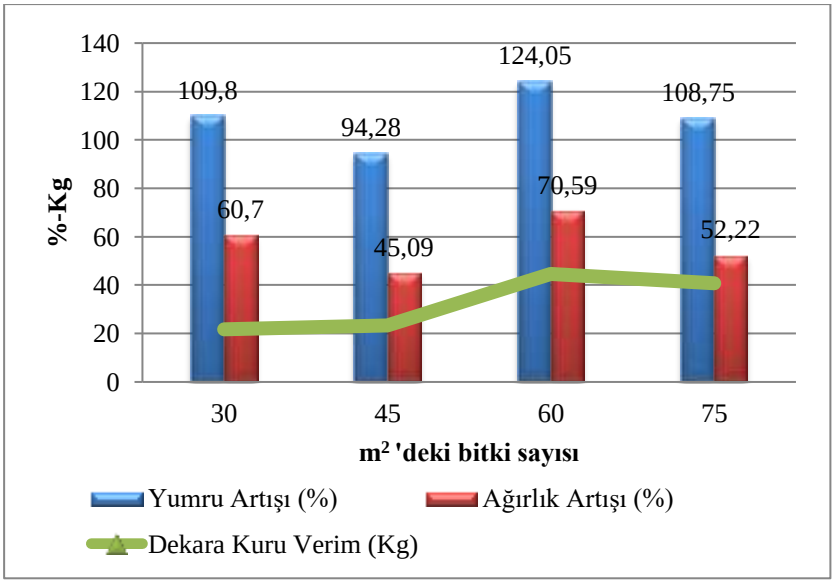
Şekil 4. *Serapias vomeracea*' da Hasat Zamanının Verime Etkileri

Daha kapsamlı olarak yapılan bir diğer hasat zamanı çalışmasında ise hem dekara kuru salep verimi, hem de hasat edilen bitkilerin tekrar dikilmesiyle gelecek vejetasyonda elde edilen bitki sayısı beraber düşünüldüğünde en uygun zamanın nisan ayının sonu olduğu belirlenmiştir (Şekil 5). Ancak yıllara göre fenolojik farklılıkların yaşanması ve iklimsel değişiklikler mutlaka hesaba katılmalıdır.Uzun yılları kapsayan çalışmalar değerlendirildiğinde, salepte iklimsel değişimlere bağlı olarak sonbaharda uyanma ve ilkbaharda yumru oluşturma ve generatif döneme geçme açısından değişim gösterdiği gözlenmiştir. Yıllar içerisinde, özellikle sıcaklık artışı ile birlikte sonbaharda yumruların daha geç uyandığı, buna bağlı olarak vejetasyonun geç başladığı görülmektedir. Bu durum yumruların geç oluşmasına ve hasat zamanının gecikmesine neden olmaktadır. Bir diğer önemli nokta ise sonbahar yağmurlarının gecikmesi nedeniyle sulamanın daha uzun bir süre devam etmesidir. Aynı şekilde ilkbahar yağmurlarının gecikmesi de sulama süresine etki etmektedir.



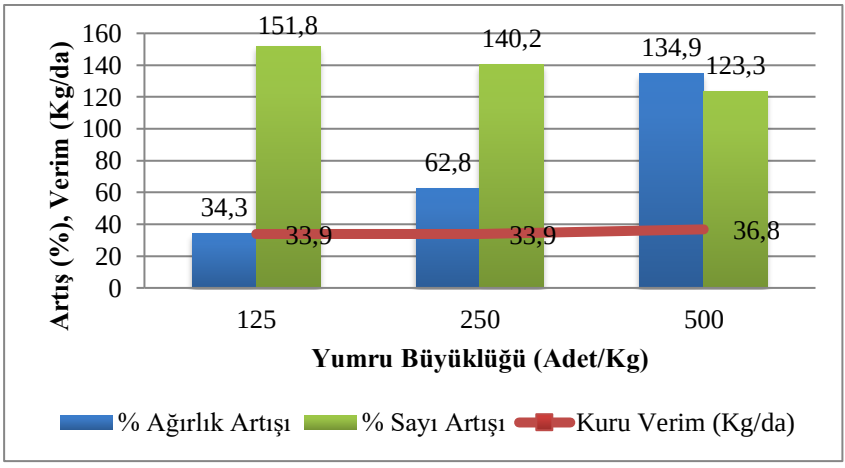
Şekil 5. İki Farklı Salep Türünde Hasat Zamanının Verime Ve Tekrar Yumru Vermeye Etkileri

Yapılan çalışmalarda elde edilen bir diğer sonuç ise en uygun bitki sıklığının 60 bitki/ m^2 olduğudur (Şekil 6).



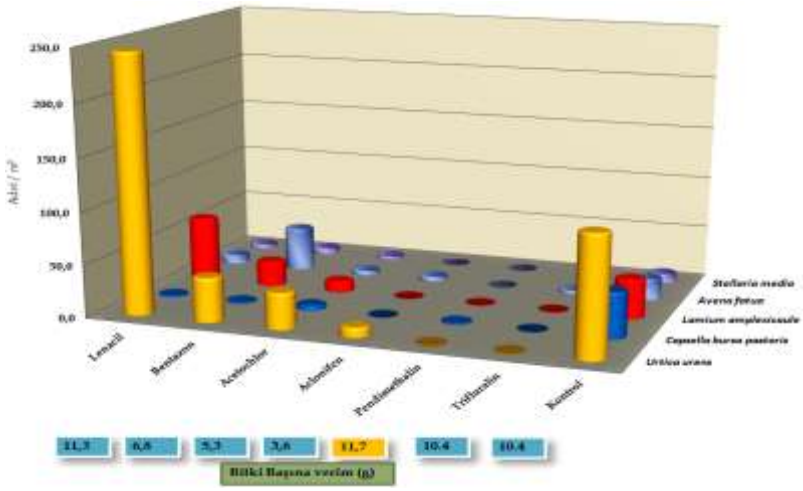
Şekil 6. Salepte Bitki Sıklığının Verime Etkisi

Diğer bir çalışmada, yumru büyüklüğünün kuru salep verimi, yumru sayısı ve yumru ağırlığındaki artışa etkisi belirlenmiştir. Birim ağırlıktaki yumru sayısı arttıkça, bir başka deyişle üretimde kullanılan yumrular küçüldükçe verimde önemli bir değişiklik olmazken sayı artışı azalmakta, ancak % ağırlık artışı artmaktadır (Şekil 7). Bu durumda saleplik üretim için küçük, damızlık üretim için ise büyük boy yumruların kullanılması daha uygundur.



Şekil 7. *Serapias vomeracea*' da Yumru Büyüklüğünün Verime Etkisi.

Farklı bitkilerde kullanılan bazı seçici herbisitlerin hangi yabancı otları ne oranda kontrol ettiği, salep bitkilerinde ise gelişmeyi ve verimi ne kadar etkilediği belirlenmiş olup, hem yabancı ot kontrolü, hem de salep bitkilerine zarar vermemesi bakımından en uygun etkili maddenin "Pendimethalin" olduğu tespit edilmiştir (Şekil 8., Tablo 2).



Şekil 8. Farklı Etkili Maddelerin Salepteki yabancı Otlara Etkisi

Tablo 3. Yabancı Ot İlaçlarının Salep Bitkilerinin Gelişimine Etkisi

Etken Maddeler	Ortalama Yumru sayısı (adet/bitki)	Ortalama Yumru Ağırlığı (g/adet)	Bitki başına verim (g)
Pendimethalin	2,2	5,2	11,7
Lenacil	2,3	4,9	11,3
Trifluralin	2,2	4,8	10,4
Kontrol	2,1	4,9	10,4
Bentazon	2,1	3,2	6,8
Acetochlor	1,7	3,1	5,3
Aclonifen	1,6	2,3	3,6

Kitlesel Üretim

Diğer yandan Aydın ve Muğla illerinin farklı yerlerinde salep elde etmek üzere doğadan toplanmış saleplerden 1300 kg yaş salep yumrusu satın alınmıştır (Şekil 9). Bu yumrularla tarla şartlarında kurulan yaklaşık 4 dekarlık plantasyonda 150000 civarında bitki yetiştirilmiştir (Şekil 10). Bu bitkilerin yaklaşık olarak %60' ı *O. sancta*, % 25 kadarı *S. vomeracea*, %5 kadarı *O. morio*, %5' i *O. coriophora*, geri kalan

%5'i ise diğer türlerden oluşmaktadır. Oldukça iyi gelişen ve ortalama 2-3 yeni yumru oluşturan bitkiler sökülmeyip, tarlada bırakılmışlardır.

Şekil 9. Tarla Üretiminde Kullanılan Salep Yumruları

Şekil 10. Tarla Koşullarında Salep Üretimi

Elde edilen bütün bilgiler değerlendirilerek hem bölgenin ekolojisine, hem de salep bitkilerinin fenolojisine uygun bir yetiştirme tekniği geliştirilmiştir. Özetle; yumrular yaz boyunca normal depo koşullarında saklandıktan sonra sonbaharda eylül-ekim aylarında fide yastığı şeklinde hazırlanan tarlaya m^2' ye 50-60 yumru gelecek şekilde dikilip, nisan ayı sonuna kadar yabancı otlarla mücadele ve sulama işlerine devam edilirse, nisan ayı sonuna kadar hasat yapılabilmektedir. Yabancı ot mücadelesi mekanik olarak veya herbisitlerle yapılabilir. Diğer yandan, kurak dönemlerde sulama yapılması verimi önemli ölçüde arttırmaktadır. Hafif bünyeli ve organik maddece zengin topraklar en iyi sonucu vermektedir. Bu amaçla tınlı, milli veya kumsal bir arazi seçilmeli ve dikimden önce yanmış çiftlik gübresi ile gübrelenmelidir. Ayrıca salep tarlasının mayıs-eylül arasında boş kalması ikinci ürün tarımı için uygun bir fırsat sunmaktadır.

Adaptasyon Çalışmaları

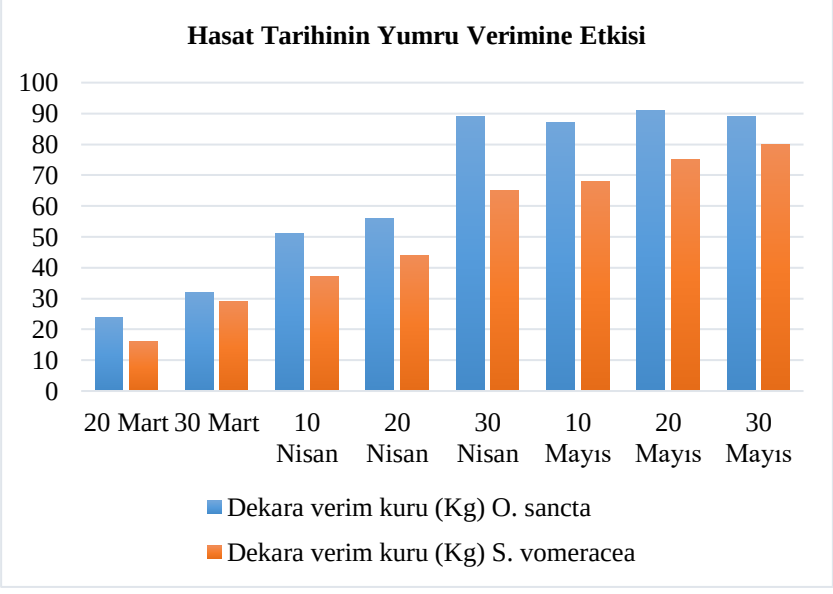
Menemen şartlarında başarı sağlayan *Orchis sancta*ve *Serapias vomeracea* türlerinin bölgenin diğer yerlerindeki adaptasyon kabiliyetlerini test etmek üzere bu türlerin yetişmesi muhtemel iller olan İzmir, Aydın, Balıkesir, Muğla, Manisa ve Denizli illerinde seçilen noktalarda 150-200' er adet yumru kullanılarak çiftçi şartlarında küçük plantasyonlar kurulmuştur. Ayrıca Türkiye genelinde birçok ilde çalışan birçok araştırıcıya deneme amaçlı verilen materyal sayesinde bahsedilen iki türün başka bölgelerdeki adaptasyonu hakkında fikir edinilmiştir.

Şekil 11. *Orchis sancta* Türünde Çiçek ve Yumrular

Şekil 12. *Serapias vomeracea* Türünde Çiçek ve Yumrular

Yumrularda hasat zamanı ile yumru verimi arasındaki ilişki Şekil 13' te verilmiştir. Salep orkidelerinde her türün vejetasyon dönemi farklıdır. Bunun nedenleri arasında yetiştirilen türün yanında, yetiştirilen bölgenin ekolojik özellikleri ve yükselti önemli rol oynamaktadır. Genel olarak sıcak ve ılıman iklime sahip düşük rakımlı bölgelerde salepler daha erken hasar edilirken, soğuk ve yüksek rakımlı

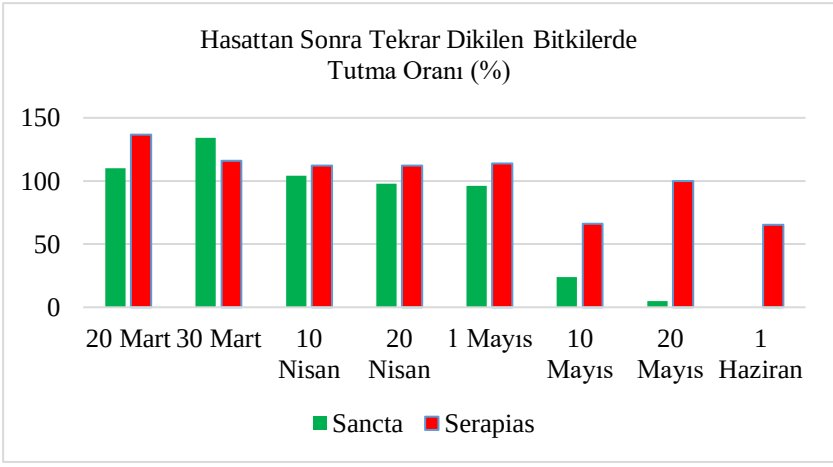
yerlerde daha geç hasat edilmektedir. Tarla koşullarında yaptığımız çalışmalarda, Menemen koşullarında *Orchis sancta* ve *Serapias vomeracea* türlerinde kuru verim için en uygun hasat zamanının mayıs ayı sonu olduğu belirlenmiştir. Saleplerin hasadı sırasında dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, yumruların kabuk kısmının çok ince olması nedeniyle fazla hırpalanmamasıdır. Özellikle tohumluk olarak kullanılacak yumrularda bu konu çok önemlidir. Yumruların kabuk kısmı çok ince olduğu için fiziksel muamelelerden çok çabuk etkilenmektedir. Kabuk kısmının zedelenmesi durumunda yumrular buradan enfeksiyon kapmakta ve zarar görerek çürümektedir.



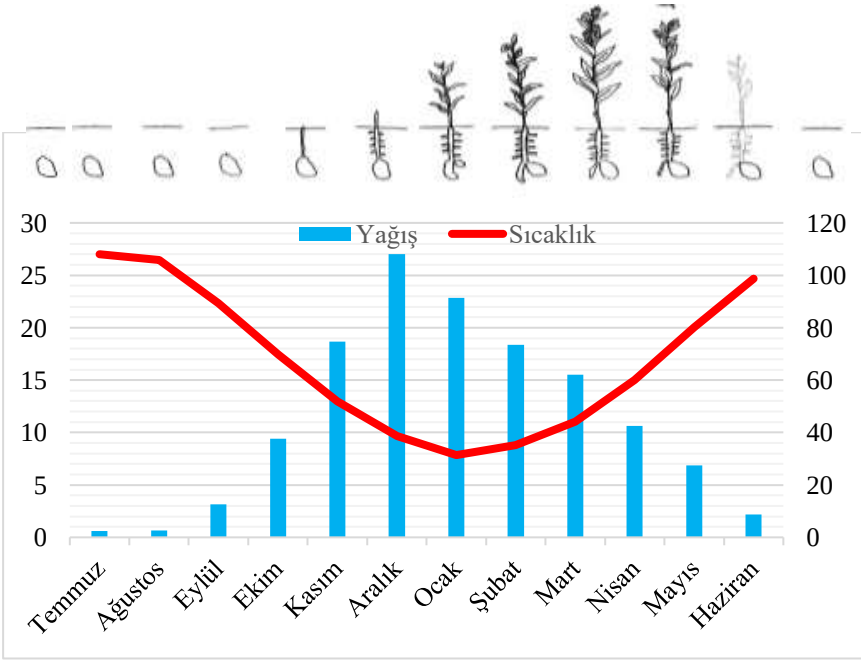
Şekil 13. Hasat Tarihinin Yumru Verimine Etkisi

Salep orkidelerinde yumru çok değerli bir materyaldir. Bu nedenle tarla yetiştiriciliğinde mümkün olduğunca birim alandan adet olarak fazla veya ağırlık olarak yüksek verim almak hedeflenmektedir. Hasat

döneminde bitkiler sökülüp taze yumrular alındıktan sonra tekrar yerlerine dikilerek yeni yumru oluşturma özelliğinden faydalanmak mümkündür. Bu durumda bitkiler, vejetasyon sona ermediği için tekrar yeni bir yumru yapmaktadırlar. Bu yumru diğer yumrulara göre nispeten küçük olmakla birlikte, yaz mevsimini toprak altında geçirmekte ve sonbaharda havaların soğuması ile birlikte uyanarak sürgün vermektedir. Böylece yeni bitki oluşturmakta ve birim alandan daha fazla yumru alınmaktadır. Bu model özellikle tahribatın yoğun olduğu doğadan toplama yapılan bölgelerdeki toplayıcılara da gösterilmiş ve bu sayede bitkilerin zarar görmesi önlenmiştir. Hasattan sonra tekrar dikilen yumrularda tutma oranı Şekil 14' te verilmiştir. Şekil 15' te ise salep orkidelerinin yıllık hayat döngüsü yer almaktadır. Salep yumruları yaz aylarını toprak altında geçirmektedir. Sonbaharda havaların soğuması ile birlikte yumrular sürgün vermektedir. Salep yumrularında bir adet sürgün noktası bulunmaktadır. Buradan önce yapraklar, daha sonra kökler ve yumrular meydana gelmekte, yumru sayısı 2 ile 4 arasında değişmektedir. Genellikle ilk oluşan yumru en büyük, daha sonra oluşan yumrular giderek daha küçük olmaktadır.



Şekil 14. Hasattan Sonra Dikilen Bitkilerde Tutma Oranı

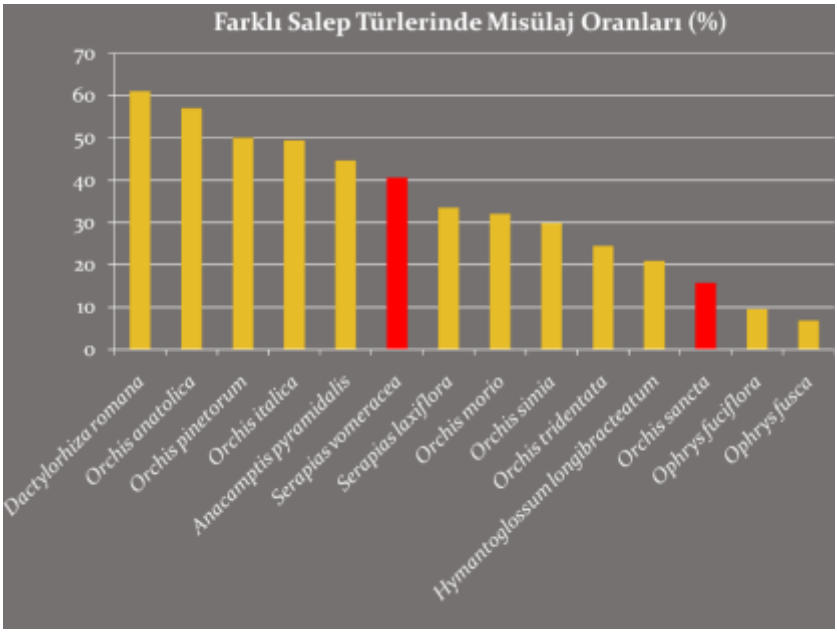


Şekil 15. Salep Orkidelerinin Yağış ve Sıcaklığa Göre Hayat Döngüsü

Kalite Çalışmaları

Ülkemiz doğasından en fazla toplanan salep türlerindeki müsilaj (%) oranları Şekil 16' da verilmiştir. Salep yumrularında bulunan müsilaj miktarı toz halindeki salebin kıvam verici özelliğini belirlemektedir. Bu yüzden müsilaj miktarı ne kadar fazla ise, kıvam verici özelliği de o kadar çok olmaktadır. Sıcak veya soğuk gıda maddesi yapımında kullanılacak salep tozunun birim süt ile ne kadar miktarda karıştırılacağı da yine salebin içerisindeki müsilaja bağlıdır. Müsilaj oranı fazla olan türlerden elde edilen salep tozu, müsilaj oranı az olan türlere göre daha az miktarda kullanılmaktadır. Kültüre alarak tarımını yaptığımız türler olan *Orchis sancta* ve *Serapias vomeracea* türlerinde müsilaj oranı sırası ile %18 ve %40 olarak belirlenmiştir. Ancak en yüksek müsilaj oranı *Dactylorhiza* cinsine ait türlerden elde edilmektedir. Bu türler diğer salep türlerine göre pazarda daha çok değer görmekte ve daha yüksek fiyatlara satılmaktadır.

Yaptığımız kültüre alma çalışmalarında salep yumrularının kalite içeriğine besleme koşullarının etkisi de incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, kullanılan farklı gübreler ve bunların farklı dozlarının yumru kalitesinde anlamlı bir artışa neden olmadığı görülmüştür. Yumruların müsilaj içeriğinin bakım, besleme ve çevresel faktörlerden etkilenmediği belirlenmiştir. Konu ile ilgili yapılan çalışmada *Orchis sancta* türünde müsilaj oranı %16-19, *Serapias vomeracea* türünde ise %38-42 arasında değişim göstermiştir.



Şekil 16. Farklı Salep Türlerinde Müsilaj Oranları (%)

4. SONUÇ

Sonuç olarak, bu çalışmada tarla şartlarında bir üretim yönteminin geliştirilmesi salep üretiminde pratiğe aktarılabilecek ilk sonuç olduğu gibi, ticari salep çeşitleri için adımların atılması da bir ilk niteliğindedir. Ayrıca çalışma sonrasında oldukça kısa bir sürede üreticilere dağıtılabilecek miktarda üretim materyaline ulaşılması sayesinde kısa zamanda yaygınlaşma imkânı bulacaktır. Uzun bir zaman dilimini kapsayan çalışmada salep orkidelerinin tarla koşullarında üretimine ilişkin farklı konuları içeren çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların daha ayrıntılı planlanarak yapılması faydalı olacaktır. Ortaya konulan metot sayesinde ülkemizde salep üretimi son yıllarda ciddi bir ivme kazanmıştır. Ancak yapılan gözlemlerde kullanılan materyallerin

oldukça karışık olduğu ve her bölgede salep tarımının yapılmaya başlandığı belirlenmiştir. Bu konuda yapılması gereken salep üretimi için uygun bölgelerin seçilmesi, doğru materyal kullanımının sağlanması ve üretimin her aşamasının kontrol edilerek kayıt altına alınmasıdır. Bunun yanında salepte tohumdan veya doku kültürü ile ilgili yapılacak üretim çalışmalarının devam etmesi gerekmektedir. Bugüne kadar yapılan çalışmalar sonucunda pratiğe aktarılacak ekonomik bir model ortaya konulamamıştır. Ancak daha ayrıntılı yapılacak çalışmalar ile bu konunun çözümüne ilişkin adımlar atılması olası gözükmektedir. Ülkemizin sahip olduğu bu çok değerli bitki grubunun doğadaki tahribatını önlemenin temel yolu salebin kontrollü koşullarda üretilmesinden geçmektedir. Bu çalışma salepte yumru üretimi için bugüne kadar atılan en büyük adım ve şu ana kadar kitlesel üretim için geliştirilmiş tek pratik yöntemdir. Bu yöntem sayesinde ülkemizde kayıtlı salep üretim alanı 1500 da alana ulaşmış bulunmaktadır. Her geçen yıl üretim alanları artmaktadır.

KAYNAKLAR

Baytop, T. (1999). Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, İstanbul

Çağlayan, K., Özsavcı, A., Eskalen, A. (1998). Doğu Akdeniz Bölgesinde yaygın olarak yetişen bazı salep orkidelerinin embriyo kültürü kullanılarak *in-vitro* koşullarda çoğaltılması. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 22: 187–191.

Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. (2000). Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler). Türkiye Tabiatını Koruma Derneği Yayınları, Ankara.

Gönülşen, N., Önal, K., Ercan, N., Yıldızgördü, K., Şekeroğlu, E., Biçici, M., Eskalen, A. (1996). Ege ve Doğu Akdeniz Bölgelerinde doğal yayılış gösteren Orchidaceae familyasına ait bazı türlerin *in-vitro* ve *in-vivo* koşullarda üretimleri üzerinde araştırmalar. Proje sonuç raporu. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen, İzmir

Kasparek, M., Grimm, U. (1999). Europeantrade in Turkish salep with special reference to Germany. *EconomicBotany,* 53: (4) 396-406

Kreutz, K.A.J. (2002). Türkiye'nin orkideleri, salep, dondurma ve katliam. *Yeşil Atlas* 5: 98-109

Oğuz, B., Sarı, A. O., Bilgiç, A. (2005). Ege Bölgesinde yayılış gösteren bazı salep orkidelerinin üretim olanaklarının araştırılması. Proje sonuç raporu. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen/İzmir

Önal, K. (1999). Ege bölgesinde doğal yayılış gösteren Orchidaceae familyasına ait bazı türlerin *in-vitro*koşullarda üretimleri üzerinde araştırmalar. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23: 1057-1064

Özhatay, N.,Koyuncu, M., Atay, S.,Byfield, A. (1997). Türkiye'nin doğal tıbbi bitkilerinin ticareti hakkında bir çalışma. Doğal Hayatı Koruma Derneği Yayınları, İstanbul.

Sezik, E. (1984). Orkidelerimiz. Sandoz Kültür Yayınları, İstanbul

Sezik, E., İşler, S., Güler, N., Orhan, Ç., Aybeke, M., Deniz, İ.G., Üstün, O. (2007). Salep ve orkidelerin tahribi. Tübitak Temel Birimler Araştırma Grubu, Proje No: TBAG-995

Tamer, C.E., Karaman, B.,Çopur,O.U. (2005). A traditional Turkish bevarage: Salep. *Reviews İnternational.* 22: (1) 47

Tekinşen, K.K. (2006). Salep. *Bilim ve Teknik Dergisi*, Haziran: 76-77

CHAPTER 3

CLARY SAGE (*Salvia sclarea* L.): BOTANICAL DESCRIPTION, USES AND CULTIVATION

Prof. Dr. Belgin COSGE SENKAL[1]
Res. Assist. Tansu USKUTOGLU[2]

[1] 1Yozgat Bozok University,Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Yozgat, Türkiye
ORCID ID:0000-0001-7330-8098, e-mail: belgin.senkal@bozok.edu.tr
2Yozgat Bozok University,Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Yozgat, Türkiye
ORCID ID: 0000-0001-6631-1723, e-mail: tansu.uskutoglu@bozok.edu.tr

1. INTRODUCTION

The flora of Turkey contains many medicinal-aromatic plants with high therapeutic properties. It is also one of the leading countries in the world with its very rich medicinal plant diversity. According to the latest data, there are 11.707 plant taxa, 3.649 of which are endemic, in the flora of Turkey (Guner et al., 2012). Flora of Turkey has an important place in terms of Sage taxa. Sage is the general name of the species in the genus *Salvia.* It is a member of the Lamiaceae or Labiatae family. The majority of sage taxa are perennial. However, there are annual or biennial plants. Sage taxa are distributed worldwide mostly in tropical and subtropical areas (the Mediterranean and Central Europe). It is reported that the number of *Salvia* species in the world is over a thousand. There are 99 *Salvia* species in the Flora of Turkey, and the number of endemic taxa is 51. In light of these data, Turkey is a gene center for the sage genus (Guner et al., 2012).

Although leaves, shoot tips, flowers, and partly stems of *Salvia* species, which have been important medicinal plants since ancient times, are used, the most utilized part is the leaves. *Salvia* species due to their secondary metabolites have a very high market potential as they appeal to a wide consumer group such as the food industry, pharmaceutical, and chemical industry, and herbalists selling as retail products (Lubbea and Verpoorte, 2011; Baydar, 2013).

Salvia species with the highest commercial value:

S.officinalis L. (Medical sage or Dalmatian sage),
S. fruticosa Mill. (syn: *S. triloba* L.) (Greek or Anatolian sage),
S. tomentosa L.,
S.lavandulaefolia Vahl. (Spanish sage),
S.verbenaca L. and,
S. sclarea L. (Clary sage) (Lubbea and Verpoorte, 2011).

Clary sage is native to the Mediterranean Basin (Dweck, 2000; Kuzma et al., 2009); Russia, Bulgaria, Hungary, Italy, United Kingdom and USA are the leading countries producing clary sage in the world.(Kuzma et al., 2009; Acimovic et al., 2018; Tuttolomondo et al., 2020). In this study, information about the herbal characteristics, usage areas, and cultivation of *S.sclarea*was given.

2. BOTANICAL DESCRIPTION

Botanical classification of clary sage:

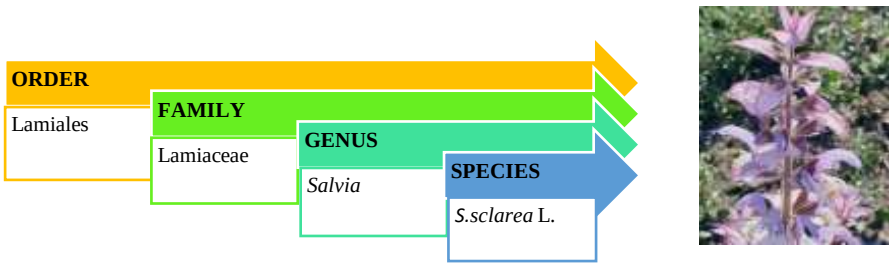


Figure 1. *Salvia sclarea* L.

The plant has a strong aromatic odor. It is a biennial or short-lived perennial (Acimovic et al., 2018; Alfieri et al., 2022). The plant

develops rosette leaves in the first year and inflorescences in the second year (Figure 1 and Figure 2).

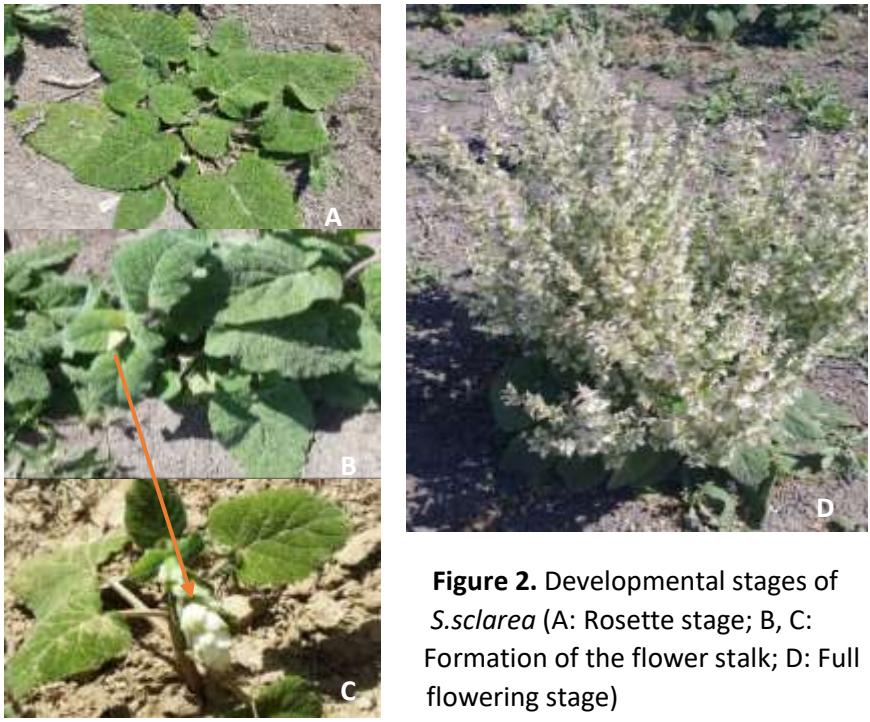


Figure 2. Developmental stages of *S.sclarea* (A: Rosette stage; B, C: Formation of the flower stalk; D: Full flowering stage)

It has an erect, four-cornered body. Plant height can vary between 30-100 cm. The plant exhibits branching at the top (Figure 3). The whole plant has a hairy structure.It has light green, deeply veined, broadly oval leaves. Leaf margins are indented. Leaf size: 8-14 x 5-10 cm (Figure 3) (Dogan et al., 2008).

Figure 3. Plant Branching and Leaves

Bract leaves can be pink, purple, or white in color. Corolla is pale blue or mauve.(Figure 4 and Figure 5) (Dogan et al., 2008).

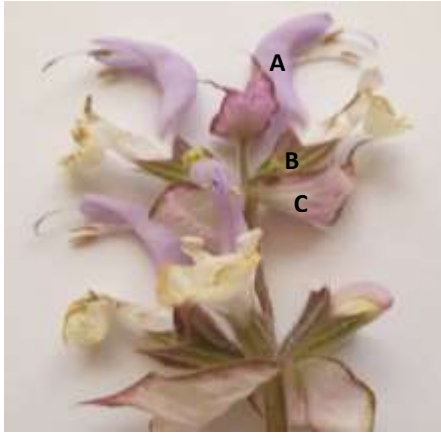


Figure 4. The parts of clary sage flower (A: Corolla-B: Calix-C: Bract)

Figure 5. The different flower colors

Nutlets are round and triangular. Size: 3x2 mm (Figure 6)

Figure 6. The seed maturity stage in the left and microscopic view of the seed(Width X Length: 2.449 x 1.997 mm) in the right

3. USES

The parts used in clary sage are leaves, flowers, and seeds.These parts are used for medicinal, spice, food and cosmetic, etc. purposes.

Medicinal uses

Clary sage is an herb used in traditional folk medicine to treat various diseases and ailments internally and/or externally. These are presented in Table 1 below.

Table 1. Use Of Clary Sage As A Medicinal Herb

Ailments/Diseases	Biological Activities
Cramp	Analgesic
Digestive weakness	Antibacterial
Calming the nerves	Antispasmodic
Vomiting control	Antioxidative
Spasm reliever	Cytotoxic
Nerve sedative	Anti-inflammatory
Anorexia	Anti-anxiety
Indigestion	Anti-diabetic
Gastritis	Antifungal
Pain reliever	Analgesic
Gingivitis	
Wound healer	

Source: Ozdemir and Alpinar, 2015; Goncearіuc et al., 2016; Kostic et al., 2017;Acimovic et al., 2018; Tuttolomondo et al., 2020.

Clary sage is used herbal tea (Acimovic et al., 2018; Tulukcu et al., 2012). Tea is prepared by the infusion method. For this, 1 glass of boiling water (200 cc) is poured on 5 grams of crushed leaf/flower drug and infused for 10 minutes, then filtered. Herbal teas prepared as infusions are always prepared fresh and consumed within 24 hours at the latest. They are drunk hot, warm, or cold 3 times a day and one glass at a time (Baydar, 2013).

Herbal tea of clary sage prepared in this way is also used as a mouthwash, for example against gingival inflammation (Acimovic et al., 2018).

Food uses

Clary sage's herb and essential oil are used for food purposes in different ways (Peana and Moretti, 2002; Farka et al., 2005; Sharopov and Setzer, 2012; Chaban et al., 2021). These usage patterns are summarized below:

-The young and fresh leaves of clary sage are used to make fritters.

-The leaves collected in the pre-flowering period are used as a spice.

-Its flowers are added to salads.

-It can be used as herbal tea.

-Young fresh leaves and flower shoots make food and drink more aromatic and easier to digest.

-The young leaves, along with elderberry flowers, are used to flavor Rhine wines, vermouth, beer, and liqueurs.

-Fresh and delicate flowers are used to decorate dishes.

Use in the garden

It is used in different garden designs such as natural gardens, country gardens, rock gardens, and potted gardens. It is a good landscape plant with its showy flowers and aboveground parts. While planting, the habitus size of clary sage should be considered and the planting place should be determined accordingly. It can take part in the decoration of balconies or terraces in large pots (Cosge Senkal and Uskutoglu, 2019; Grigoriadou et al., 2020).

Clary sage essential oil and its use

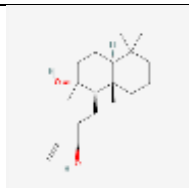
Clary sage essential oil is obtained from flower parts in the full flowering stage (Caissard et al., 2012). 0.03-2.5% essential oil is obtained from the inflorescences of *S. sclarea*, and the major compounds of this essential oil are (+/-)-linalool ($C_{10}H_{18}O$) and linalyl acetate (or Linalool acetate) ($C_{12}H_{20}O_2$) (Aydogan, 2006). Dzumayev et al. (1995), in the study in which they analyzedthe chemical components of essential oils obtained from stem and flower parts of *S. sclarea*, linalool (38%), beta-caryophyllene (or caryophyllene) ($C_{15}H_{24}$) (14%)and geranyl acetate(or geraniol acetate) ($C_{12}H_{20}O_2$)(7.2%); linalyl acetate (21%), linalool (20%), alpha-terpineol (or terpineol) ($C_{10}H_{18}O$) (9.2%)and geranyl acetate (6.7%)in the stem; they stated that they detected linalool (22-36%), linalyl acetate (28-34%), alpha-terpineol (10-12%)and geranyl acetate (3.8-5.2%)in the flowers. Torres et al. (1997) statedthat the essential oil amountwas 0.4% in *S.sclarea*, and linalool (32.97%), alpha-terpineol (5.63%), linalyl acetate (16.85%) and (-)- germacrene D (or germacrene D) ($C_{15}H_{24}$) (7.57%) were the main components. S. sclarea was cultivated in Iranian ecological conditions and harvested in full bloom stage. Essential oil was obtained from the flowering aerial parts of the plant with the Clevenger device. A total of fifty components were determined in the chemical component analysis of the essential oil obtained. Among these components, germacrene D (13.3%), linayl acetate (35.9%),sclareol (or labd-14-ene-8,13-diol) ($C_{20}H_{36}O_2$) (9.27%), and linalool (12.8%)were recorded as major components(Seplдeh and Rowshan, 2013).

Koutsaviti et al. (2016) also found similar main components in the study. In a study conducted by Safaei -Ghomi et al. (2016), the leaves and flowers of clary sage were used as materials. In this study, germacrene D, beta-caryophyllene, bicyclogermacrene, limonene, eudesm-7(11)-en-4-ol, spathulenol and caryophyllene oxide were determined as major compounds.

The essential oil contained by *S. sclarea* is an important oil for the perfumery industry, as it contributes to the longer-lasting fragrances and the formation of a fresher scent in perfumery production (Yaseen et al., 2014). When it comes to perfume production on an industrial scale, different grades of essential oils are evaluated. The stages of diffusing the scent of perfume are called notes. Perfumes emit their scents in three stages: top note, middle note, and base note. The top notes are the scents that are first noticed after the perfume is applied. Their permanence period is very short. The middle notes form the body of the perfume blend and become prominent after the top note has disappeared. Persistence times are longer than top grades. Clary sage is one of the most used middle note essences (Baydar, 2013).

Sclareol: The main industrial use of clary sage, which has different uses, is for sclareol in its essential oil. (Caniard et al., 2012). The molecular formula of the diterpenoid sclareol isolated from the essential oil of Clary sage is C20H36O2 and its synonym is “land-14-ene-8,13-diol”. Sclareol has a cytotoxic effect against different cell lines. It also exhibits anti-plasmodial, antibacterial and anti-inflammatory activity. This ingredient is used in the perfumery and food industry (Table 2).

Table 2. The Use And Structure Of Sclareol

Structure	
Molecular Formula	$C_{20}H_{36}O_2$
Molecular Weight (g mol^{-1})	308.5
Uses	Flavoring-Fragrance-Perfuming

Source: Anonymous, 2022a

Ambergris is a valuable perfume ingredient synthesized from ambroxide and obtained from sperm whales. It is the indispensable raw material of the perfume industry due to its odor-fixing feature. Killing whales for the chemical puts the future of the species in danger.However, there is an increasing demand for ambergris-type fragrances and an alternative way to meet this demand is the synthesis of ambroxide from a natural terpene, sclareol (Caissard et al., 2012). Sclareol is a diterpene produced by the flower organs of clary sage.It is used in the perfume industry for the hemi-synthesis of amberoxide, a high-value perfume ingredient characterized by its amber fragrance and high perfume fixing capacity. There is an increasing global demand for sclareol, which is encouraging attempts to increase the production and yield of sclareol from clary sage. Clary sage is a natural plant of our country's flora. As a result of our studies, genotypes with very high sclareol content (on average 30%) were found. In the world market, 5 ml of clary sage essential oil, which has a sclareol content of 3.95%, is offered for sale for 17 dollars and a kg for 1.200 dollars. If the sclareol

component is purified from the essential oil with a yield of 1.5%, the gain to be obtained is doubled (Anonymous, 2022b).

4. CULTIVATION

Although clary sage cultivation is not very common in our country, it is cultivated in very large lands in Hungary, France, and Russia. Basic information on the cultivation of Clary sage from sowing to harvest was given under sub-titles (Ceylan1987; Dogan et al., 2008; Anonymous 2022 c, 2022d).

Habitat: Rocky, volcanic slopes, deciduous and coniferous mixed forests

Altitude: 1-2000m

Location: Clary sage prefers full sun and dry locations as in its natural environment.

Climate requirement: Clary sage does not demand very high temperatures during cultivation. Seeds begin to germinate at 10-12 degrees. Young plants withstand low temperatures (- 6 - 8 ^{o}C) in the initial development period. Adult plants can withstand temperatures as low as -26 ^{o}C. Clary sage is a very drought-resistant plant. With the increase in temperature in the summer months, its development is also strengthened. Normally, the higher the temperature of the air during flowering, the higher the essential oil of the product. Clary sage is a light-loving plant. In the absence of light, the plant grows excessively and flowering does not occur in the first year. Clary sage is a long-day plant. It is among the drought-resistant plants. It is also sensitive to

moisture. It is more demanding on moisture during the germination phase of seeds. Seeds hold 40 times their own weight in water. In the leaf stage, the plant is drought resistant. In the branching phase, the demand for moisture increases sharply. During this period, productivity decreases in the absence of moisture. Too much moisture in the soil causes an increase in fungal diseases.

Soil requirement: The clary sage plant grows quickly in stony to loamy, moderately nutritious, and well-drained soil. The most important aspect of growing clary sage is drainage. Wet areas can rot the plant or severely reduce its growth. However, it needs water in very dry periods. It grows well on average in sandy, clay, loamy, dry, and well-drained soils. Clary sage prefers a soil pH of 4.8 to 7.5.

Propagation: The plant can be propagated by seed or seedling. Seeds can be sown directly in the field or seedlings obtained from the seed can be planted in the field. Seed sowing is done in March-April. Healthy seedlings obtained from the seeds sown in the greenhouse in April are planted in the field in May-June. Propagation with seedlings gives better results.

Sowing time varies according to geographical regions. It can be sown with a seeder in spring or autumn. In sowing, the distance between rows should be at least 60 cm and there should be a maximum of 2 plants per m^2, and the amount of seeds to be planted per decare is 1.5-2 kg.

Agri-practices: Although clary sage is drought tolerant, it gives more yield in areas with high annual precipitation or irrigation facilities. It is

necessary to give the water needed by the plant for high yield, especially when there is drought in the period from the second year to the flowering period. Since not all flowers in clary sage open at the same time, irrigation after the first flower harvest increases the flower yield in the second harvest. Newly planted seedlings should be watered regularly and soil moisture should be maintained.

Due to the large habitus of clary sage, it takes a large amount of plant nutrients such as nitrogen, potassium, and calcium from the soil. The ratio of nutrients is not the same in all parts of the plant, but nitrogen and phosphorus are more in the flower than in the leaves. It is possible to give the nutrients needed by the plant through fertilization. However, it is recommended to grow the plant after legumes or anchor plants. On the other hand, when nitrogen fertilizers are given too much, the amount of essential oil decreases.100kg N/ha can be given by dividing into three. 25 kg N, 30 kg P, and 30 kg K are applied as basal doses.

The development of the plant is slow in the first year, it only forms rosette leaves. Flowering is in the 2nd year. In the first year, weeds should be destroyed by hoeing in order not to be damaged by weeds. In the second year of production, weeds do not have the opportunity to grow as the plants show rapid development and cover the soil surface.

Harvest: Although all the aerial part of clary sage is the essential oil, the most essential oil is found in the flowers. The best time to harvest is the morning and evening hours of the flowering period.

Harvesting sage musk can be done in two ways:

1-The whole plant can be harvested by mowing during the flowering period and then distilled to obtain the essential oil. The advantage of this method is that the harvest is less expensive as it is done all at once. However, the less essential oil is obtained because not all of the flowers open at the same time.

2-Essential oil can only be produced by collecting and distilling blooming flowers. Although more essential oil is obtained in this method, the biggest disadvantage of this method is that the harvest cannot be completed at once, since not all of the inflorescences bloom at the same time.

In this way, the harvest continues for 15-20 days. Clary sage flowers are harvested in the morning and evening in dry, windless weather. Fresh essential oil is taken from the flowers. Because 3 hours after collection, the amount of essential oil in its content decreases by 40%.The essential oil yield has been reported as 20kg/ha.

Seeds ripen in July-August. If the leaves of the plant are to be used as a spice, they should be collected shortly before flowering in spring and summer. The aroma of the leaves is at its highest during this period. In later periods, the aroma of leaves is significantly reduced. During the flowering period, the leaves of the plant become bitter. These leaves are valued for medicinal purposes.

REFERENCES

Aćimović, M., Kiprovski, B., Rat, M., Sikora, V., Popović, V., Koren, A., Brdar-Jokanović, M. (2018). *Salvia sclarea*: Chemical composition and biological activity. *Journal of Agronomy, Technology and Engineering Management* 1(1): 18-28

Alfieri, M., Ambrosone, A., Vaccaro, M., De Tommasi, N., Leone, A. (2022). Overcoming metabolic constraints in the MEP-pathway enrich *Salvia sclarea* hairy roots in therapeutic abietane diterpenes. *Applied Sciences* 12: 7116.

Anonymous (2022a). PUBCHEM, https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/c ompound/ Sclareol#section, (Access date: 13.09.2022)

Anonymous (2022b). Council of Scientific & Industrial Research (CSIR), https://www.csir.res.in/ruralsectors/clary-sage, (Access date: 13.09.2022)

Anonymous (2022c). Bitkiler, https://www.bitkiler.co/2016/09/misk-adacay.html,(Acess date: 16.05.2022)

Anonymous (2022d). LIVE-NATIVE.COM.https://www.live-native.com/clary-sage-planting-care-and-tips/, (Access date:17.05.2022)

Aydoğan, M.F. (2006). *Researches on chemical composition and antimicrobial activities of volatileoil of Salvia sclarea L.*(Master's Thesis) İnönü University, Institute of Health Sciences, Malatya

Baydar, H. (2013). Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel University Faculty of Agriculture Publication, Isparta

Caissard, J.C., Olivier, T., Delbecque, C., Palle, S., Garry, P.P., Audran, A., Valot, N., Moja, S., Nicole, F., Magnard, J.L., Legrand, S., Baudino, S., Jullien, F. (2012). Extracellular localization of the diterpenesclareol in clary sage (*Salvia sclarea* L., Lamiaceae).*Plos One* 7: e48253.

Caniard ,A., Zerbe, P., Legrand, S., Cohade, A., Valot, N., Magnard, J.-L., Bohlmann, J., Legendre, L.(2012). Discovery and functional characterization of two diterpene synthases for sclareol biosynthesis in *Salvia sclarea* (L.) and their relevance for perfume manufacture. *BMC Plant Biology* 12:119

Ceylan, A. (1987). Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler). Ege University Faculty of Agriculture Publications, İzmir

Chaban, V., Ushkarenko, V., Markovska, O., Dudchenko, V. (2021). Ecological and agrotechnical aspects of cultivation of *Salvia sclarea* L. under conditions of drip irrigation in the South of Ukraine. *Journal of Ecological Engineering* 22(11): 114–119.

Cosge Senkal, B., Uskutoglu, T. (2019). Sage (Salvia) Taxa of Flora of Turkey and Cultivation of Two Sage Species (S. *viridis* L.-*S.sclarea* L.) with Ornamental Plant Potential. VII. Ornamental Plant Congress. 9-11 October, P.301-311. Bursa, Turkey.

Dogan, M., Pehlivan, S., Akaydin, G., Bagcı, E., Uysal, I., Dogan, H.M. (2008). Taxonomic Revision of the Genus *Salvia* L. (Labiatae) Distributed in Turkey. Tubitak Project No.: 104 T 450, Ankara

Dweck, A.C. (2000). The Folklore and Cosmetics Use of Various *Salvia* Species. In: Kintzios SE (ed) Sage: The Genus *Salvia*. Harwood Academic Publishers, Amsterdam

Dzumayev, Kh., Tsibulskaya, I.A., Zenkevich, I.G., Tkachenko, K.G., Satzyperova, I.P. (1995). Essential oils *Salvia sclarea* L., produced from plants grown in Southern Uzbekistan. *Journal of Essential Oil Research* 7:597-604.

Farka, P., Hollá, M., Tekel, J., Mellen, S., Vaverková, T. (2005). Composition of the essential oils from the flowers and leaves of *Salvia sclarea* L. (Lamiaceae) cultivated in Slovak Republic. *Journal of Essential Oil Research* 17(2):141–144.

Goncearıuc, M., Balmuş, Z., Cotelea, L. (2016). Genetic diversification of *Salvia sclarea* L. quality by increasing the storage capacity of the essential oil. *Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii şi comunicări. Ştiinţele Naturii. Tom* 32:29-36.

Grigoriadou, K., Trikka, F. A., Tsoktouridis, G., Krigas, N., Sarropoulou, V., Papanastasi, K., Maloupa, E., Makris, A. M. (2020). Micropropagation and cultivation of *Salvia* sclarea for essential oil and sclareol production in northern

Greece. *In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant* https://doi.org/10.1007/s11627-019-10040-4

Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç M.T. (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler), Nezahat Gökyiğit Botanical Garden and Flora Research Association Publication, İstanbul

Kostić, M., Kitić, D., Petrović, M.B., Jevtović-Stoimenov, T., Jović, M., Petrović, A. And Živanović, S. (2017). Anti-inflammatory effect of the *Salvia sclarea* L. ethanolic extract on lipopolysaccharide-induced periodontitis in rats. *Journal of Ethnopharmacology* 199: 52-59.

Koutsaviti, A., Tzini, DI, Tzakou, O. (2016). Greek *Salvia sclarea* L. essential oils: Effect of hydrodistillation time, comparison of the aroma chemicals using. *Records of Natural Products* 10:800-805.

Kuźma, Ł., Kalemba, D., Różalsk,i M., Różalska, B., Więckowska-Szakiel, M., Krajewska, U., Wysokińska, H. (2009). Chemical composition and biological activities of essential oil from *Salvia sclarea* plants regenerated in vitro. *Molecules* 14:1438-1447.

Lubbe, A., Verpoorte, R. (2011). Cultivation of medicinal and aromatic plants for specialty industrial materials. *Industrial Crops and Products* 34:785-801.

Ozdemir, E., Alpinar, K. (2015). An ethnobotanical survey of medicinal plants in western part of central Taurus Mountains: Aladaglar (Nigde—Turkey). *Journal of Ethnopharmacology* 166:53–65.

Peana, A.T., Moretti, M.D.L. (2002). Pharmacological Activities and Applications of *Salvia* sclarea and *Salvia desoleana* Essential Oils. Elsevier, Amsterdam

Safaei-Ghomi, J., Masoomi, R., Kashi, F.J., Batooli, H. (2016). Bioactivity of the essential oil and methanol extracts of flowers and leaves of *Salvia sclarea* L. from Central Iran. *Journal of Essential Oil Bearing Plants* 19:885-896.

Sepldeh, N., Rowshan, V. (2013). Comparison of *S. sclarea* L. essential oil components in wild and field population. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences* 5:828-831.

Sharopov, F.S., Setzer, W.N. (2012). The essential oil of *Salvia sclarea* L. from Tajikistan. *Records of Natural Products* 6: 75-79.

Torres, M.E., Velasco-Negueruela, A., Perez-Alonso, M.J., Pinilla, M.G. (1997). Volatile constituents of two *Salvia* species grown wild in Spain. *Journal of Essential Oil Research* 9:27-33.

Tulukcu, E., Yalcin, H., Ozturk, I,. Sagdic, O. (2012). Changes in the fatty acid compositions and bioactivities of clary sage seeds depending on harvest year. *Industrial Crops and Products* 39: 69-73.

Tuttolomondo, T., Iapichino, G., Licata, M., Virga, G., Leto, C., La Bella, S. (2020). Agronomic evaluation and chemical characterization of Sicilian *Salvia sclarea* L. accessions. *Agronomy* 10:1114; doi:10.3390/agronomy10081114

Yaseen, M., Singh, M., Ram, D., Singh, K. (2014). Production potential, nitrogen use efficiency and economics of clary sage (*Salvia sclarea* L.) varieties as influenced by nitrogen levels under different locations. *Industrial Crops and Products* 54: 86-91.

BÖLÜM 4

AKTARLARDA BULUNAN BAZI TIBBİ BİTKİLERİN UÇUCU BİLEŞEN ORANLARININ DEĞİŞİMİ

Prof. Dr. Eray TULUKÇU[1]

[1] Selçuk Üniversitesi Çumra Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Tıbbi Aromatik Bitkiler Programı. Konya/Türkiye, https://orcid.org/0000-0002-1893-144X,eraytulukcu@selcuk.edu.tr

1. GİRİŞ

Halk arasında bitkilerin ilaç amaçlı kullanılmasının tarihin her dönemi itibarıyla değiştiği ve farklılık oluşturduğu bilinmektedir. Bitkisel kökenli droglar, kimya alanında meydana gelen gelişmelere göre eski özelliğini yitirse de doğal tedavi unsurları içinde önemini sürdürmeye devam etmişlerdir. Sentetik ilaçların son yıllarda yan etkilerinin fazlalaşması, insanların yeniden tabii veya kontrollü ortamlarda yetişen tıbbi bitkileri tedavi amaçlı kullanma düşüncesini artırmıştır. Yerelde halk ilacı olarak kullanılan bitkilerin incelenmesi ve bunlar üzerinde daha ileri araştırmaların yapılması tedavide önemli hale gelebilmektedir. Bu nedenle değişik bölgelerde ilaç olarak, birçok bitki değerlendirilmek ve bunları inceleyen etnofarmakognozi, etnobotanik, etnofarmakoloji gibi bilim alanları doğmuş, ilerlemiş ve bugün yaygın bilim dalları olarak görülmektedir (Yücel ve Tülükoğlu, 2000).

Aktar şeklinde söylenen kelime “Türkçe ’de daha çok, “güzel koku” anlamındaki Arapça ıtr kelimesi kökenlidir. Ancak Attar yalnız güzel kokular değil her türlü şifalı bitkileri ve bunlardan yaptığı ilâçları da (akkār, çoğulu akākīr) satan kişi anlamında olup bu kelime Arapça ’da saydalî veya saydalânî (eczacı) ile eş anlamı bulunmakta “ecza deposu sahibi” anlamına da gelmekte ve eczanelerin ilk örnekleri, eskiden beri serbest ticaret yapan Attarların dükkânları” olduğu bilinmektedir (Anonim, 1991). Günümüzde Eczaneler açılıp yaygınlaştıktan sonra Attarlar tütün, kahve boya gibi çok değişik ürünlerin alınıp satıldığı ticaretinin yapıldığı mekanlar olmuşlardır.

Dünyada bitki çeşitliliğinin dağılışına bakıldığında tropikal bölgelerden kutuplara doğru giderek azalmakta ancak önemi devam etmektedir. Bilindiği gibi bugün dünya üzerinde 1.000.000 kadar bitki türü vardır. Bunların yarısına yakını tanımlanıp adlandırılmıştır (Erdemir 1998, Arslan, 2004; Tulukcu, 2007).

Yeryüzünde bulunan yüksek bitkilerin sayısının 270 bin civarında olduğu ve çok büyük bir kısmı endemik bitkilerden oluşan yaklaşık %13,0' ünün neslinin tehlikede ve yapılacak araştırmalarla bu oranın daha da artma ihtimali gündeme gelmektedir. Toplam bitki türlerinin sadece %0,26' sına ve yararlanılan bitkilerin sadece %10'ununa tekabül eden 7000 civarında farklı bitkinin kültürü yapılmaktadır (Arslan, 2004).

Bitkilerin biyolojik aktif maddeleri, onların değişik kısımlarında ve gelişmesinin ancak belli safhasında birikmektedir. Bazı bitkilerde aktif maddeler, tomurcuk, yaprak ve gövde de bazılarında çiçek ve meyvesinde, bazılarında ise kök ve toprak altı kısımlarında birikmektedir. Biyolojik aktif maddeler bitki gelişiminin değişik safhalarında hatta bazen gün içinde miktarları değişmektedir. Bu nedenle bitkilerin toplanmasında amaca uygun olarak zamanın iyi tespit edilmesi gerekmektedir (Tulukcu, 2021a).

Uçucu yağlar; "bitkilerin yaprak, çiçek, kabuk, meyve, tohum ve köklerinden, destilasyon, ekstraksiyon veya presyon yöntemleriyle elde edilen, oda sıcaklığında genellikle sıvı formda olan, kolayca kristallenebilme özelliğine sahip, çoğunlukla renksiz aromatik

hidrokarbon özellik gösteren" karışımlardır. Bunlar "aynı zamanda bulunduğu bitkiye karakteristik özellik sağlayıp bitkiye ait koku ve lezzeti veren, çok sayıda kimyasal bileşimden meydana gelen, oda sıcaklığında uçucu özellikte olan ve su ile sürüklenme özelliğine sahip yağımsı" oluşumlardır. Uçucu yağların en belirgin özellikleri ise "uçucu ve kokulu" olmalarıdır. Uçucu yağların sabit yağlardan ayrılan birçok farklılığı olmakla beraber en önemli ayıracı oluşturan özelliği ise sulu etanolde çözünebilmesi" olarak söylenebilir. (Cellat, 2011; Nour ve ark., 2014; Kaya ve Ergönül, 2015; Tulukcu, 2021b).

Uçucu yağlar "aromatik bitkilerden farklı yöntemlerle elde edilen, kendine has kokusu, tadı ve rengi olan uçucu özelliğe sahip, bitkilerin ikincil metabolit ürünler olup suda çözünmezler, ancak suda bekletildikleri zaman bileşimindeki oksijenli bileşiklerin bir kısmı suda çözündüğünden eczacılıkta önemli olan aromatik suları meydana getirmeleridir" denebilir. Uçucu Yağların yeşil ya da yaş özelliği olan taze bitkilerden elde edildiklerinde rengi olmayan ve terpenler biyokimyasal yapılarının en büyük grubunu oluşturmaktadır (Bagheri ve ark., 2014, Ruiz ve Flotats, 2014; Kaya ve Ergönül, 2015). Ayrıca "oksijenli terpenoit türevleri (alkoller, aldehitler, ketonlar ve esterler), benzenoit yapıdaki bileşenle (alkoller, esterler, asitler, aldehitler, ketonlar, fenoller, fenol eterler, laktonlar vb.) ve nadir olarak azot ve/veya kükürt içeren bileşenlerde içermekte ve çok sayıda bileşikten meydana geldikleri için yapıları karmaşık" olduğu bilinmektedir (Bayrak, 2006; Rather ve ark., 2014, Kaya ve Ergönül, 2015).

Uçucu yağlar "damıtma veya preslemeyle, bitkilerin yaprak, meyve, kabuk ve kök kısımlarından elde edilen kompleks karışımlar olan esansiyel yağlar adı, oda sıcaklığında sıvı, kolaylıkla kristalleşebilen, genellikle renksiz veya açık sarı renkli, uçucu, kuvvetli kokulu, doğal bir ürünlerdir ve su ile karışmadıkları için yağ olarak tanımlansalar da yağlardan farklı maddeler" olarak bilinmektedir (Doğan, 2003; Erdemir, 1998; Doğan, 1998; Erdemir, 1999). Uçucu yağlar "su ile sürüklenebilirler, filtre kâğıdı üzerinde leke bırakmazlar, yapılarında bulunan terpenoitler (İsoprenoitler), çoğunlukla monoterpenler ve sesquiterpenler olup bunun yanı sıra diterpenleri, düşük molekül ağırlıklı alifatik hidrokarbonları, asitleri, alkolleri, aldehitleri, asiklik esterleri veya laktonları, istisna olarak azot ve sülfür içeren bileşikleri, kumarinleri ve fenilpropanoidlerin homologlarını da içerdikleri" bildirilmiştir (Ceylan, 1995; Kaya ve ark., 1998; Ekiz, 2001; Anonim, 2001; Doğan, 2003; Arslan, 2004).

Uçucu yağların bileşim ve miktarları; bitkinin cinsine, bitkinin hangi kısmından elde edildiğine, üretim şekline, iklime ve yetiştirildiği bölgenin coğrafik ve ekolojik özellikleri ile yakından ilgilidir (Kaya ve ark., 1998; Baytop, 1999; Gürbüz, 1999). Uçucu yağları içeren bitki familyaları "*Apiaceae* (Maydonozgiller), *Asteraceae* (Papatyagiller), *Brassicaeae* (Turpgiller), *Chenopodiaceae* (Sirkengiller), *Compositaceae* (Bileşikgiller), *Cupressaceae* (Servigiller), *İridaceae* (Süsengiller), *Lamiaceae* (Ballıbabagiller), *Lauraceae* (Defnegiller), *Myrtaceae* (Mersingiller), *Pineaceae* (Çamgiller), *Poaceae* (Buğdaygiller), *Rosaceae* (Gülgiller), *Rutaceae* (Sedefotugiller),

Zingiberaceae (Zencefilgiller)" olarak söylenebilir (İlisulu, 1983; Anonim, 2001; Doğan, 2003).

Türk halkı, tıbbi bitkiler ile yakından ilgilidir. Gıda, baharat, boyar madde, güzel koku ve ilaç olmak üzere çeşitli amaçlar için bu bitkileri değerlendirmektedir (Ceylan, 1995). Aynı zamanda Türkiye birçok kültür bitkisinin de gen kaynağıdır. Ancak gelişmiş düzeyde bir tarım ülkesi olmakla beraber tıbbi bitki ekimine gereken ihtimam verilmemektedir. Bazı önemli bitkiler dışında (anason, boru çiçeği, çay, gül, haşhaş, şerbetçiotu, tütün vb.) tıbbi bitki ekimi yeterli değildir. Bitkisel drog ihracatçıları, bitki yetiştirip elde edilen drogu satma yerine, doğal olarak yetişen bitkileri toplayarak bu iş için kullanmaktadırlar. Çünkü bu yol, çok daha kolay ve masrafı bulunmamaktadır. Ancak planlanmadan yapılan düzensiz toplama ile doğal olarak yetişen tıbbi bitkiler zarar görebilmekte ve bitkilerin yok olarak doğanın tahribine neden olmaktadır (Erdemir, 1998).

2. MATERYAL- METOT

Çalışma 2014-2015 yılında, Çumra Meslek Yüksekokulu Tıbbi bitkiler Laboratuvarında yapılmıştır. Araştırmada kullanılan bitkiler Konya'daki aktarlar, onlara tıbbi bitki temin eden toptancılardan elde edilen bazı tıbbi bitkiler kullanılarak yapılmıştır.

Çalışmada Lavanta, İzmir (Türk) Kekiği (*Origanum onites* L.), Kekik, Melisa, Biberiye, Defne ve Nane bitkileri kullanılmıştır. Temin edilen bu bitkiler işlenmiş olduğundan tam olarak teşhisleri yapılamamıştır. Uçucu yağlar, Selçuk Üniversitesi Çumra Meslek Yüksekokulu

laboratuvarında, Clevenger tipi bir aparatla destilasyon işlemi ile elde edilmiştir. Soğutucu ile bağlantılı 2 litrelik cam balonlara 100 g kuru örnek ve saf su konularak 3 saat mantolu ısıtıcı ile kaynatılması yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntemde amaç su buharı ile hareket eden yağ moleküllerinin soğutucuda yoğunlaştırılıp sudan ayrıştırılması esasına dayanmaktadır (Tulukcu, 2021 a). Elde edilen uçucu yağ miktarı ise yüzde (%) olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada kullanılan bitkiler ve değişik kısımlarına ait uçucu yağ oranları, temin edildikleri belirtilen yerleri ve temin yılına ait veriler Tablo 1' de verilmiştir.

3. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bugün batı ülkelerinin de içinde bulunduğu birçok gelişmiş ülkede, insanlar tıbbi ve baharat bitkileri gibi doğal ürünlere her yıl yüksek miktarlarda para ödemektedirler. İnsanlar bu bitkileri, hastalıklarını tedavi etmek için değil, hastalıklardan doğal ve güvenli bir yolla uzak kalmak veya iyileşme sürecini hızlandırmak amacıyla değerlendirmektedirler (Nicholson, 2006).

Tablo 1. Çalışma Yapılan Bitkiler ve Değişik Kısımlarına Ait Uçucu Yağ Oranları (%)

Bitki adı	Geldiği Yıl	Geldiği Yer	Uçucu Yağ Oranı (%)
Adaçayı	-	Çengelköy	2
Adaçayı	-	Denizli/Pamukkale	2
Adaçayı	2014	İzmir	2
Adaçayı	2014	Çumra	2
Biberiye	-	Çengelköy	1
Biberiye	-	Akdeniz	1
Biberiye	2014	Konya/Hatunsaray	2

Biberiye	-	Denizli/Tavas	1
Biberiye	2014	Mersin	2
Biberiye	2014	Mersin	1
Defne	2014	İzmir	2
Defne	2014	Denizli	2
Defne	-	Çengelköy	3
Defne	-	Denizli/Babadağ	3
Defne	2014	Antakya	0.71
Kekik	2014	Denizli	2
Kekik	2014	Çanakkale	1
Kekik	2014	Konya/Hadim	3
Kekik	-	Denizli/Gözler	4.44
Kekik	2014	Çumra	5
Lavanta	2014	Isparta	5
Lavanta	2014	Isparta	5
Lavanta	-	Çengelköy	4
Lavanta	2014	Ermenek	3
Lavanta	-	Denizli/Gözler	2
Lavanta	2014	Çumra	4
Melisa	2014	İzmir	1
Melisa	2014	?	1
Melisa	2014	Konya/Hadim	1
Melisa	-	Denizli/Akköy	2.44
Melisa	2014	İthal	1.43
Melisa	2014	Çumra	1
Nane	2014	Gaziantep	2
Nane	-	Çengelköy	2
Nane	2014	Konya	2
Nane	2014	Gaziantep	1
Nane	2014	Çumra	3

(Tulukcu 2015)

Ülkemizde ise durum farklıdır ve insanlar eğitim durumuna göre çoğunlukla hastalıklara karşı tedavi edici olarak bu bitkileri tercih edebilmektedirler (Ersin ve Aksoy, 2004). Burada, tıbbi bitkilerin ilaç olmadığı belirtilmelidir.

Araştırmamızda kullanılan tıbbi bitkilerden adaçayları uçucu yağ oranları arasında herhangi bir farklılık görülmemiştir. Uçucu yağ oranları Biberiyede %1 ile %2 arasında, Defnede %0.71 ile %3 arasında, Kekik de %1 ile %5 arasında, Lavantada %2 ile %5 arasında, Melisa da %1 ile %2.44 arasında ve Nanede %1 ile %2 arasında değişmiştir. Araştırmada kullanılan tıbbi bitkilerin uçucu yağ oranları arasında adaçayı hariç, 2 ile 5 kat fark bulunmaktadır. En fazla fark 5 kat ile kekik, en az fark ise 2 kat ile biberiye ve nanede bulunmaktadır.

Araştırmada kullanılan tıbbi bitkilerin Çumra'da yetiştirilen bitkiler hariç tür, alt tür gibi bilgileri bulunmamaktadır. Bu yüzden uçucu yağ oranları arasındaki fark temin edildiği ekolojik ortamlardan mı yoksa türler arasındaki farklılıklardan mı kaynaklandığı tam olarak bilinememektedir.

Araştırmada kullanılan tıbbi bitkilerin bazılarının Attarlar tarafından ne zaman temin edildiği belirsizdir. Üretim veya toplama zamanı paketler üzerinde yazmamaktadır. Dolayısıyla uçucu yağ oranları arasında yıllar itibari ile fark olup olmadığı bilinmemektedir.

Türkiye'de tıbbi bitkiler her bölgede değişik amaçlarla ve birçok farklı işlemlerden geçirilerek tüketilmektedir. Tedavi amaçlı olarak bitkiler yaprak, gövde, kök, çiçek, tohum ve filiz gibi kısımları su ile

kaynatılarak veya kaynamış su eklenerek, yağ içinde bekletilerek, lapa halinde ya da balla hazırlanan karışımlar şeklinde kullanımı yaygındır (Şimşek ve ark., 2002).

Kullanıcıların aldıkları ürünlerin üretim veya toplama yılına, hangi bölgeden geldiğine dikkat etmeleri gerekmektedir. Aktarlarda satış yaptıkları bu ürünlerin orijinleri hakkında daha fazla bilgiye ulaşıp duyurusunu yapmalıdırlar.

4. SONUÇ

Tıbbi Aromatik bitkilerde uçucu yağ oranı kadar uçucu yağ bileşenleri de önemlidir. Uçucu yağ elde edilen bitkilerin hangi kısımlarından yüksek kalitede esans çıktığı belirlenmeli hasat ve kurutma işlemlerinde bu kısımlara daha fazla önem verilmelidir. Bu gibi sorunların ortadan kaldırılabilmesi tıbbi bitkilerin kültüre alınmasına ve yetiştirilerek üretim miktarlarının artırılmasına bağlıdır. Tıbbi bitkilerin yetiştiriciliğinin artması bazı standardizasyonları beraberinde getirecektir. Bu durum birçok sorunun kendiliğinden aşılmasını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Anonim. (1991). "Attar" Türkiye Diyanet vakfı, İslam Ansiklopedisi Cilt:4 Sayfa: 94-95. İstanbul

Anonymous (2001). Sekizinci 5 Yıllık Kalkınma Planı. DPT: 2648-ÖİK:656. DPT. Ankara

Anonymous (2004). CITES. www. cites.org.

Arslan, N. (2004). Doğal Bitkilerin Kültüre Alınması. Türk Tarım Dergisi. Sayı:155. Sayfa 28-33.Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Ankara.

Bagheri, H., Manap, M. YB.A., Solati, Z. (2014). Antioxidant activity of *Piper nigrum* L. essential oil extracted by supercritical CO extraction and hydro-distillation, Talanta 121:220-228.

Bayrak, A. (2006). Gıda Aromaları. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:32, Ankara, Türkiye, 497 s.

Baytop, T. (1999). Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi Geçmişte ve Bugün. Nobel Kitap Evi. İstanbul

Cellat, K. (2011). Bazı Endemik Bitkilerin Uçucu Yağ Bileşenlerinin Ekstrakte Edilmesi ve içeriklerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi 73.

Ceylan, A. (1995). Tıbbi Bitkiler I. Tarla Bitkileri Bölümü Ege Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 312 İzmir.

Kaya, D., Ergönül, G.P. (2015). Uçucu Yağları Elde etme Yöntemleri. GIDA (2015) 40 (5): 303-310. doi: 10.15237/gida.GD15014.

Doğan, M. (1998). Bitkilerde Biyoçeşitliliğin Korunması Konusunda Flora Araştırmalarının Rolü ve Türkiye Florası Çevre ve İnsan. Orman Bakanlığı Yayını. Sayı:41 Ankara

Doğan, M. (2003). Avrupa Topluluğu Uyum Sürecinde Türkiye'deki Bitki Biyolojik Çeşitliliğinin Korunmasına İlişkin Çabalar. Çevre ve İnsan. Orman Bakanlığı Yayını. Sayı:57 Ankara

Ekiz, H. (2001). Ekolojik Tarım Açısından Genetik Kaynakların ve Genetik Erozyonun Önemi Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu. Antalya

Erdemir, A.D. (1998). At Kestanesi (ve *propegel*) Doğanın Harika İlacı. Nobel Tıp Kitap Evi. İstanbul

Erdemir, D.A. (1999). Çiğdem ve (*Colchicum Dispert*) Doğanın Görkemli İlacı. Nobel Kitap Evi. İstanbul

Ersin, F., Aksoy, Ş. (2004). Şanlıurfa'da Bir Halk Hekimi "Attar İsa". T Klin Tıp Etigi-Hukuku-Tarihi, 12:87–91,

Gürbüz, B. (1999). Çok Yıllık Tıbbi Aromatik Bitkiler Yetiştirme Çalışmaları-2. Türk-Koop. Ekin Türkiye Tarım Kredi Koop. Ankara

Gürbüz, B. (1999). Çok Yıllık Tıbbi Aromatik Bitkiler Yetiştirme Çalışmaları-3. Türk-Koop. Ekin Türkiye Tarım Kredi Koop. Ankara

Kaya, Z., Kün, E., Güner, A. (1998). National Plan orIn-SutuConservation Of Plant Genetic Diversity in Turkey. Ministry of Environment. Ankara

İlisulu, K. (1983). Bazı İlaç Bitkilerinin İhtiva Ettiği Maddeler ve Üretilmelerindeki Problemler. IV Bitkisel İlaç Ham Maddeleri Toplantısı Bildiriler 71. Eskişehir.

Nicholson, T. (2006). Complementary And Alternative Medicines (Including Traditional Māori Treatments) Used by Presenters To An Emergency Department In New Zealand: A Survey Of Prevalence And Toxicity. Journal of the New Zealand Medical Association. Vol 119 No 1233.

Nour, A.H., Sulaiman, Z.A., Nour, A. H., Raj, S.T. (2014). A Comparative Study of Lemongrass (Cymbopogon Citratus) Essential Oil Extracted by Microwave-Assisted Hydro distillation (MAHD) and Conventional Hydro distillation (HD) Method, Int. J. of Chem. Eng. and App., 5, 2.

Rather, M.A., Dar, B.A., Shah, W.A., Prabhakar, A., Bindu, K., Banday, J.A., Qurishi, M.A. (2014). Comprehensive GC–FID, GC–MS and FT-IR spectroscopic analysis of the volatile aroma constituents of Artemisia indica and Artemisia vestita essential oils, Arabian, J Chem, DOI: 10.1016/j.arabjc.2014.05.017

Ruiz, B., Flotats, X. (2014). Citrus essential oils and their influence on the anaerobic digestion process, Waste Manage 34 (11): 2063-2079.

Tulukcu, E. (2007). Rezene. Doğa&Sağlık.Yıl:3 sayı:9.Shf:32-35. İstanbul

Tulukcu, E. (2015). "Aktarlarda Satılan Bazı Tıbbi Bitkilerin Uçucu Yağ Oranları" 11. Poster Bildiri Kitabı. Tarla Bitkileri Kongresi. Çanakkale

Tulukcu, E. (2021). Çumra Koşullarında Yetiştirilen Rezene Tohumlarının *(Foeneculum vulgare*) Uçucu Yağ Oranları. International Anatolian Congress on Medicinal and Aromatic Plants. Malatya.

Tulukcu, E. (2021). Semi Arid Bölgelerde Yetiştirilen Bazı Tıbbi Bitkilerin Uçucu Yağ Oranları Ziraat, Orman ve Su alanında Akademik Çalışmalar. Planatus Yayınları

Şimşek, I., Aytekin, F., Yeşilada, E., Yıldırımlı, Ş. (2002). Anadolu'da Halk Arasında Bitkilerin Kullanılış Amaçları Üzerinde Etnobotanik Bir Çalışma. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiriler. Eskişehir

Yücel, E., Tülükoğlu, A. (2000). Gediz (Kütahya) Çevresinde Halk İlacı Olarak Kullanılan Bitkiler. Çev Kor. Cilt: 9 Sayı: 36, 12-14.

BÖLÜM 5

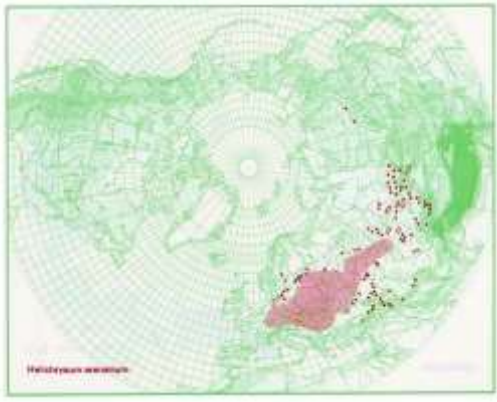
Helichrysum arenarium (L.) Moench' in TAKSONOMİK, BİYOLOJİK AKTİVİTE VE BİYOKİMYASAL AÇIDAN İNCELENMESİ

Dudu ALTINTAŞ[1],
Sümeyye ZARF TOKAN[2],
Prof. Dr. Ufuk Koca ÇALIŞKAN[1,3]

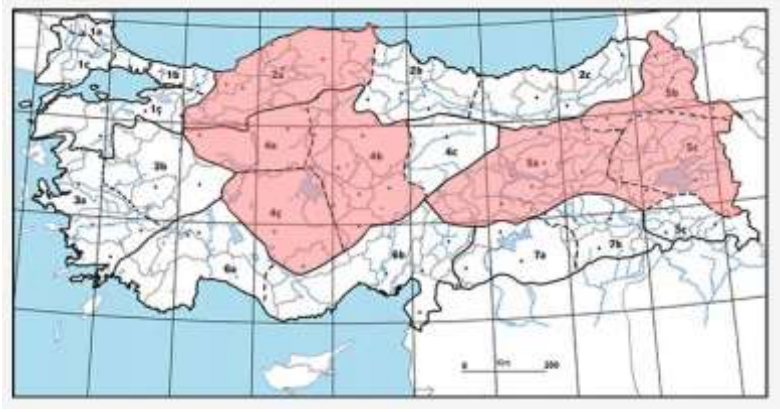
[1,3] Düzce Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Anabilim Dalı, Yörükoğlu Mahallesi, Konuralp, 81620 Düzce, Türkiye. Orcid no: 0000-0002-5133-2799 dudualtintas@duzce.edu.tr
[2]Düzce Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doğal-Bitkisel Ürünler ve Kozmetik Ürünler Anabilim Dalı,Yörükoğlu Mahallesi, Konuralp, 81620 Düzce, Türkiye. Orcid no: 0000-0003-3287-9745 sumeyye4870@gmail.comc
[3]Gazi Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Anabilim Dalı, Emniyet Mahallesi, Taç Sokağı No: 3, 06330 Yenimahalle / Ankara, Türkiye. Orcid no: 0000-0002-5216-7588 ufukkocacaliskan@duzce.edu.tr

1. GİRİŞ

Helichrysum cinsi Asteraceae familyasına ait olup, dünya üzerinde yaklaşık 600 tür (Kürkçüoğlu ve ark., 2019), Türkiye'de ise 20 tür ve 26 takson ile temsil edilmektedir (Asil ve Taşgin, 2021). Özellikle Avrupa'da yayılım göstermektedir. Dünya üzerindeki dağılımı Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1: Dünya Üzerinde *Helichrysum arenarium* Türünün Dağılımı(Pljevljakušić ve ark., 2018)



Şekil 2: *H. arenarium*' un Türkiye'de Dağılımı

İsmini, dikkat çekici sarı çiçeklerinden almaktadır; Yunanca güneş anlamına gelen *helios* ve altın anlamına gelen *chrysos* kelimelerinden oluşmuştur (Kürkçüoğlu ve ark., 2019). Kuru halde bile sarı rengini kaybetmemesinden dolayı Türkiye'de 'ölmez çiçek' ismiyle anılmakla birlikte solmaz çiçek, sarı solmaz, güneş çiçeği, altın çiçeği, altın otu, yayla çiçeği, herdemtaze, kağıt çiçeği, kocaman çiçeği, güve otu, arı çiçeği, saman çiçeği, bozoğlan, sarılık çiçeği, kovan otu gibi çeşitli yöresel isimlere sahiptir (Eroğlu, 2018; Kürkçüoğlu ve ark., 2019). Avrupa'da ise "everlasting", "sun gold" (İngiltere), "eternelle", "immortelle" (Fransa), "cmin" (Rusya), "strombloem", "strumblume", "immortelle" (Hollanda), "elicriso", "solfini", "fignamica" (İtalya), "evöighedablomst" (Danimarka), "koçanki" (Polonya), "smill", "molec", "neven" (Çek Cumhuriyeti) şeklinde isimlendirilmektedir (Asil ve Taşgin, 2021). *H.arenarium* çok yıllık bir bitki olup, hem yaprakları hem de gövdesi gri veya gümüşi yünümsü tüylerle kaplıdır. Şekil 3' te görüldüğü gibi kapitulumlar parlak sarı renkli (Pljevljakušić ve ark., 2018), genellikle kısa lineer veya lanseolat-lineerdir (Bussmann ve ark., 2019). Helichrysum türleri Şekil 2' de görüldüğü üzere Türkiye'nin her bölgesinde yetiştirilmekte ve iklim koşullarından etkilenmediği için her mevsim taze olarak bulunmaktadır (Tığlı Kaytanlıoğlu ve ark., 2021). Avrupa kökenli olmasına rağmen Anadolu'da halk tarafından şifa amaçlı yağ ve çay gibi çok çeşitli kullanım alanlarıyla yer bulmuştur (Asil ve Taşgin, 2021). Anadolu'da çayı böbrek taşı, ürogenital hastalıkların tedavisi, karın ağrısı, sarılık, diyare ve astım tedavisinde sıklıkla kullanılmıştır (Tuzlacı ve Erol, 1999; Eroğlu ve ark., 2010).

Şekil 3: *H. arenarium* Çiçekleri

Etnobotanik çalışmaları sonucunda ise; mide problemleri, sistit, hazımsızlık, hipertansiyon, romatizma gut, cilt problemlerinin tedavileri, diüretik ve müshil etkili olarak kullanımları olduğu tespit edilmiş ve hatta hayvan ısırıklarının tedavisinde de kullanıldığı rapor edilmiştir (Bussmann ve ark., 2019).

2. BİYOLOJİK AKTİVİTE

H. arenarium bitkisi üzerinde yapılan *in vitro* ve *in vivo* çalışmalar kısıtlı olmakla birlikte, literatür taraması sonucunda rapor edilmiş antioksidan, antimikrobiyal, antiviral, antifungal, asetilkolinesteraz ve tirozinaz enzim inhibisyonu (AChEI), fotoprotektif ve miyokardiyal inflamasyon üzerindeki etkileri aşağıda kısaca özetlenmiştir.

a. Antioksidan Aktivite

H. arenarium toprak üstü kısmının metanol (MeOH) ekstresinin antioksidan kapasitesi 1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil radikali (DPPH) yöntemi kullanılarak incelenmiş, IC_{50} değeri hesaplanmıştır. Standart

olarak butilhidroksitoluen (BHT) kullanılmış, BHT için IC_{50} değeri 19µg/mL iken ekstre için bu değer 47,6 olarak ölçülmüştür (Tepe ve ark., 2005). Başka bir çalışmada ise *H.arenarium* çiçeklerinin su ekstresinin topraküstü kısmı çiçekler ve geri kalanlar olarak 2'ye ayrılmış, DPPH yöntemi kullanılarak radikal süpürücü etkileri tespit edilmiş, çiçekler için bu etki %17 iken yeşil kısımlar için %30 olarak ölçülmüştür (Kramberger ve ark., 2021). *H. arenarium* çiçeklerinin etanol (EtOH) ekstresiyle yapılan bir çalışmada yine DPPH yöntemi kullanılmıştır. Pozitif kontrol olarak kullanılan gallik asit 400 µg/mL konsantrasyonda %71 seviyesinde bir inhibisyon gözlenirken *H. arenarium*ekstresinin400 µg/mL konsantrasyonda %63,91 düzeyinde inhibisyon gözlenmiştir (Akin ve Saki, 2019). Bu sonuca göre gallik aside yakın bir antioksidan aktivite gösterdiği sonucuna ulaşılmaktadır.

b. Antimikrobiyal Etki

*H. arenarium*çiçeklerinde hem su hem EtOH ekstreleri üzerinde çalışılmış, hesaplanan Minimum İnhibisyon Konsantrasyon (MIC) değerleri analiz edildiğinde ETOH ekstresinin gram pozitif bakteriler üzerinde daha etkili olduğu gözlenmiştir. Aynı zamanda sonuçlara göre kontrol suşlarında izole suşlara göre daha iyi bir inhibisyon elde edilmiştir (Kutluk ve ark., 2018). Su ekstresi ise gram negatif bakteriler üzerinde daha etkili görülmüştür, MIC değerleri Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1: *H.arenarium*'un Bazı Gram Negatif Suşlar Üzerindeki MIC Değerleri (µg/mL)

Suş / Ekstre	*E.coli*		*P.aeruginosa*		*P.mirabilis*		*K.pneumoniae*		*A.baumanni*	
	ATCC 35218	İzole suş	ATCC 10145	İzole suş	ATCC 7002	İzole suş	RSKK 574	İzole suş	RSKK 25923	İzole suş
EtOH	32	64	32	64	32	64	32	64	32	64
H_2O	16	32	32	64	16	32	16	32	16	32

Tablo 2: *H.arenarium*'un Bazı Gram Pozitif Suşlar Üzerindeki MIC Değerleri (µg/mL)

Suş / Ekstre	*S.aureus*		*E.faecalis*	
	ATCC 25923	İzole suş	ATCC 29212	İzole suş
EtOH	8	16	16	32
H_2O	32	64	16	32

H.arenarium uçucu yağı kullanılarak yapılan antimikrobiyal çalışmada 1 µL' lik ekstreler bakterileri içeren süspansiyona uygulanmıştır. Uygulama sonrasında inkübasyon sonucunda bakteri büyümesinde inhibisyon gözlenmiş bölgelerin boyutu ölçülmüştür. Uygulama sonucunda *Staphylococcus epidermidis* için 8mm'lik bir inhibisyon bölgesi ile en etkili sonuca ulaşılırken *Escherichia coli* ve *Staphylococcu saureus* üzerinde 7 mm' lik bir inhibisyon bölgesi oluşturduğu gözlenmiştir (Rančić ve ark., 2005). Deney sonuçları Tablo 3' te gösterilmiştir.

Tablo 3: *H.arenarium* Uçucu Yağının Bazı Suşlar Üzerindeki İnhibisyon Bölgesi (mm)

	E. Coli	*M. Luteus*	*P. tolaasii*	*S. enteritidis*	*S. Typhimurium*	*S. aureus*	*S. epidermidis*
İnhibisyon Bölgesi	7	6	6	6	5	7	8

c. Antiviral aktivite

H.arenarium çiçeklerinde hem su hem EtOH ekstreleri üzerinde çalışılmıştır. Çeşitli suşlar üzerindeki antiviral etkiler araştırılmıştır. Etanol ekstresi *Herpes simplex virüs*-1 (HSV-1) üzerinde etkili bulunmuştur (Kutluk ve ark., 2018). Deney sonuçları Tablo 4' te verilmiştir.

Tablo 4: *H.arenarium* ekstrelerinin antiviral etkisi (MNTC: Maksimum Non-Toksik Konsantrasyon)

	MNTC (µg/mL)	HSV-1 (Herpes simplex virüs tip-1)		PI-3 (Para influenza-3)	
		Max	Min	Max	Min
EtOH	32	32	2	64	4
Su	32	-	-	-	-
Asiklovir	16	16	<0,25	-	-
Oseltamivir	32	-	-	32	<0.25

d. Antifungal aktivite

H.arenarium kapitulumlarından hem etanolik hem de su ekstresi hazırlanarak iki fungus türü için incelenmiştir. *C.albicans* ve *C.parapsilosis* için MIC değerleri hesaplanmış ve her iki ekstre için de 8µg/mL olarak belirlenmiştir (Kutluk ve ark., 2018).

e. Asetilkolinesteraz enzim inhibisyonu (AChEI)

H.arenarium'un topraküstü kısımlarından sulu infüzyonu hazırlanmıştır. Bu ekstre AChEI yönünden araştırılmıştır. Pozitif kontrol olarak BHT ve α-tokoferol kullanılmıştır. Yapılan deneyler sonucunda %27 oranında enzim inhibisyonu olduğu, pozitif kontrollerde ise %90-95'lik bir inhibisyon tespit edilmiştir (Kuli ve ark., 2008).

f. Tirozinaz enzim inhibisyonu

Tirozinin prekürsör olarak kullanıldığı bir dizi reaksiyon sonucunda melanin oluşmaktadır. Tirozinaz enzimi de bu reaksiyonda yer alan bir enzimdir. Bu enzimin inhibisyonu sonucunda melanin miktarında azalma gözlenmektedir. Böylece kozmetik sektöründe cilt beyazlatma ya da agresif pigmentasyonu hafifletmek için kullanılabilmektedir (Köse, 2020).

H.arenarium çiçeklerinin EtOH ekstresi ttirozinaz enzim inhibitörü yönünden incelenmiş, IC_{50} değeri 13,64 mg/mL olarak hesaplanmıştır (Akin ve Saki, 2019).

g. Miyokardiyal inflamasyon üzerindeki etkisi

H. arenarium flavonoid ekstresinin kardiyak inflamasyon durumu üzerindeki etkisi hem H9c2 hücre hattı hem de hayvan deneyleriyle incelenmiş elde edilen verilere göre TNF-α, IL-1b ve IL-6 inflamasyon faktörlerinde azalma göstermiştir (Liu ve Lan, 2022).

Hayvan deneyleri glikozla indüklenmiş ratlar üzerinden yürütülmüştür. Ekstre uygulamasından sonra hücre dejenerasyonunda azalma olduğu gözlenmiştir (Liu ve Lan, 2022).

h. Fotoprotektif etkisi

H.arenarium çiçeklerinden elde edilmiş polifenolik ekstre hazırlanmıştır. Bu ekstre kullanılarak %10 oranında ekstre içeren güneş kremi emülsiyonu hazırlanmıştır. İn vitro uygulanan deneyler sonucu SPF(Güneş koruyucu faktör) ve PF-UV-A(UV-A koruma faktörü) değerleri hesaplanmıştır (Jarzycka ve ark., 2013). Değerler Tablo 5' te verilmiştir.

Tablo 5: %10 oranında bitki ekstresi içeren emülsiyonların güneş koruyucu etkileri

	H.arenarium		*H.arenarium+S.nigra*		*H.arenarium+C.monogyna*	
	Pre-iritasyon	Post-iritasyon	Pre-iritasyon	Post-iritasyon	Pre-iritasyon	Post-iritasyon
SPF	6,8	5,6	16,94	14,75	19,51	17,51
PF-UVA	6,96	6,35	11,57	10,65	16,58	16

Toksisitesi

Toksisite çalışmaları incelenen maddenin insan sağlığı için olası zararını ön görmek ve uygun dozu seçmek konusunda yardımcı olan çalışmalardır. Bu makalede toksisite değerlendirmesi yapılırken *Artemiasalina* türüne ait larvalar üzerindeki öldürücülüğü hesaplanmıştır. Larvaların %50'sini öldüren doz LD_{50} olarak belirlenmektedir (Judzentiene ve ark., 2022).

Tablo 6: H.arenariumekstreleri için LC değerleri

H.arenarium çiçek ve yapraklarının %50MeOH ekstreleri hazırlanmış, *Artemiasalina* larvalarını öldürme oranına göre LC_{50} ve LC_{95} değerleri hesaplanmıştır (Judzentiene ve ark., 2022). Hesaplanan değerler Tablo 6'da verilmiştirLC değerleri	*H.arenarium* çiçek ekstresi	*H.arenarium* yaprak ekstresi
LC_{50} (µg/mL)	23.42	21.97
LC_{95} (µg/mL)	83.82	82.66

3. FİTOKİMYASAL İÇERİĞİ:

Bitkiler yeryüzünde yaşamın anahtarı olup, detaylı incelendiklerinde, hem yaşamlarını idame ettirmek, hem de çevreye adaptasyonları için çok farklı içeriklere sahip oldukları görülmektedir (Şen ve ark., 2016). Tıbbi ve aromatik bitkiler, steroidler, flavonoidler, saponinler, alkaloidler, terpenler ve fenolik bileşikler gibi biyoaktif ikincil metabolitler içerir. Bu ikincil metabolitler, antimikrobiyal, antifungal, antialerjik, antidiyabetik, kardiyoprotektif, antioksidan, antikanser, antitiroid, antihistaminik, antimalaryal, antiinflamatuar, antihipertansif, antispazmodik ve analjezik özelliklere sahiptir (Aftab, 2019). Bu bitkiler tedavi edici etkilerinden dolayı ilaç endüstrisinde sıkça tercih edilmektedir. Ayrıca bitkilerden elde edilen sabit ve uçucu yağların ise, gıda sanayinde alkolsüz içecek ve şekerlemelerde, kozmetik sanayinde parfüm, cilt bakımı ve saç bakım ürünleri ve aromaterapi de kullanımları mevcuttur (Tığlı Kaytanlıoğlu ve ark., 2021).

Drog olarak bilinen *Helichrysi flos*' un elde edildiği *H. arenarium*, geleneksel tıpta da yeri olan bir türdür (Pljevljakušic ve ark., 2018). Aynı zamanda bugüne kadar bitkilerden izole edilen ve tanımlanan

7.000 kimyasal bileşiğin yaklaşık 5.000'inin Helichrysum türlerini de içeren Asteraceae familyası üyelerinden elde edilmiş olması, kimyasal açıdan ne kadar zengin olduklarının bir göstergesidir (Tığlı Kaytanlıoğluve ark., 2021). Bugüne kadar yapılan çeşitli çalışmalarda *H. arenarium*' un çiçeklerinin; flavonoidler, kumarinler, a-piron türevleri, uçucu yağlar, yağ asitleri, karotenoidler, fitosteroller, acı maddeler, fenolik bileşikler, vitaminler ve mineral tuzlar (Lemberkovics ve ark., 2001); (Judzentiene ve ark., 2022) gibi zengin bir fitokimyasal içeriğe sahip olduğu Tablo 7' de gösterilmiştir.

Tablo 7: *H.arenarium* Üzerinde Fitokimyasal Araştırmaların Literatür Verileri

Ana Bileşenler	Ülke	Referans
flavonoidler-astragalin, luteolin, kaempferol fenolik bileşik	Rusya Federasyonu Macaristan	Smirnova ve Pervykh, 1998 Czinner ve ark., 2000
linalool (%1.7), anetol (%3.2), karvakrol (%3.6), a-muurolol (%1.3), β-asaron (%1.5).	Macaristan	Czinner ve ark., 2000
linalool, alfa-terpineol, karvon. Monoterpenler; anetol, anisaldehit, timol, karvakrol, öjenol, beta-asaron, butilhidroksianisol. Aromatik bileşenler; alfa-humulen, beta-karyofillen, gama-muurolen, delta-kadinen, kopaen, alfa-gurjunen, karyofillenol, delta-kadinol ve globulol. Seskiterpenler; kaprilik asit, pelargonik, kaprinik, laurik asitler, metil palmitat.	Macaristan	Lemberkovics ve ark., 2001
diepi-α-sedren (%17.9), α-ylangen (%13.9), siklosativen (%11.9), limonen (%11.4).	Sırbistan	Rancic ve ark., 2005
β-karyofillen; δ-kadinen; oktadekan; heneikozan fenolik bileşikler	Litvanya Polonya	JudzentieneveButkiene, 2006 Bryksa-Godzisz ve ark., 2006
1.8-sineol (%2.3-7); a-kopaen (%2.2–3.6); trans karyofillen (%4.4-8.8); epi-a-kadinol (%2-4); m/z-149 (ftalid)(0,6–5,6); heneikozan (%1.5-5.1).	Litvanya	Radušiene ve Judžentiene, 2008
Flavonoidler (naringenin-7-O-β-d-glikozit, izokuersitrin, astragalin)	Çin	Yang ve ark., 2009
prenileftalid glikozitler	Çin	Lv ve ark., 2009
6,7-dimetoksi-4-hidroksi-1-naftoik asit (1),(Z)-5-hidroksi-7-metoksi-4-[3-metil-4-(O-β-d-ksilopiranosil)but-2 enil] izobenzofuran-1(3H)-one (2).	Çin	Zhang ve ark., 2009
naringenin, helichrysumftalid, diosmin, oleanolik asit naringenin 7-O-β-D-glukopiranozid, apigenin	Özbekistan Cumhuriyeti	Eshbakova ve Aisa, 2009

	(Polonya kültürlü)	
7-O-β-D-glucopyranoside, apigenin 7-O-gentiobioside, apigenin 7,4'-di-O-β-D-glukopiranozit	Osaka, Japonya	Morikawa ve ark., 2009
Fenolik Bileşikler	Türkiye	Albayrak ve ark., 2010
β-sitosterol, stigmasterol, β-sitosterol, β-D-glukopiranozid, stigmasterol, kafeik asit etil ester	Çin	Yong ve ark., 2011
limonen (%21.2), alfa-kadinol (%18.2), borneol (%11.9), delta-kadinen (%9), bornil asetat (%8), alfa-humulen (%7.3).	İran	Oji ve ark., 2012
kafeik asit; flavonoidler (apigenin, naringenin, apigenin-7-O-glukozit, naringenin-O-heksositler)	Romanya	Gradinaru ve ark., 2014
spatulenol (%36.6), β-pinen (%12.5), β-karyofillen (%27-46); (E)-2-heksenal; p-pinen (%7.4); p-pinen (%7.4); β karyofillen (%27.5); δ-kadinen (%3.2); pentadekanoik asit, metil ester (%31).	İran İtalya İtalya	Moghadam ve ark., 2014 BandeiraReidel ve ark., 2016 BandeiraReidel ve ark., 2017
narirutin, naringin, eriodictyol, luteolin, galuteolin, astragalin, kaempferol	Çin	Mao ve ark., 2017
fenolik bileşik; metoksilatlı flavon; sterolik bileşik; 1,8-sineol (%8,9), β-karyofillen.	Romanya	Babotă ve ark., 2018
(%5.8–36.2, 14 yağ), γ- ve δ-kadinen (%5.8 ve %9); oktadekan (%7.1-22.3).	Litvanya	Judzentiene ve ark., 2019
linalol (%2.81); 4-asetil-1-metilsikloheksen (%1.88); β-spathulenol (%24.03); karyofillen oksit (%3.05); ledol (%6.22); hinesol (%3.86); p-eudesmol (%2.56); α-eudesmol (%4.37); a-kadinol (%7.76); α-bisabolol (%5.71)	İç Moğolistan, Çin	Liu ve ark., 2019
oleik asit (%30.28), etil heksadekanoat (%20.19), linoleik asit (%18.89), sklareol (%4.22) fenolik bileşikler	Türkiye Slovenya	Stankov ve ark., 2020 Ivanovi´c ve ark., 2021

a. Fenolik ve Flavonoid İçeriği

Czinner ve arkadaşları tarafından 1999 yılında yapılan, *H.arenarium* biyolojik olarak aktif bileşikleri çalışmasında çiçeklerinin flavonoid yan ürünleri; naringenin, naringenin-5-glukozit [(+)-naringenin-5-D-glukozit=helichrysin A, (-)-naringenin-5-D-glucoside=helichrysin B = salipurposide] ve naringenin-5-diglukozit olarak belirtilmiştir. Tablo 8' de *H.arenarium* çiçeklerinin total flavonoid içeriği gösterilmiştir. Flavon ve flavonol türevleri ise; apigenin, apigenin-7-glukozit, luteolin, luteolin-7-glukozit, kaempferol, kaempferol-3-glukozit, kaempferol-3-

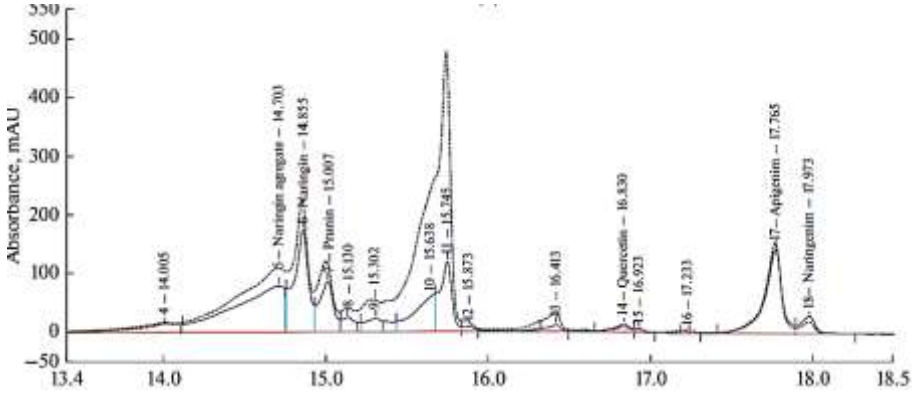
diglukozit, kuersetin, kuersetin-3-g1ukozit ve galangin (3,5,7-trihidroksiflavon) olarak belirtilmiştir. Çiçeklerinin diğer karakteristik bileşikleri ise; o-pironlar (arenol, homoarenol), ftalitler (5,7-dihidroksiftalid, 5-metoksi-7-hidroksiftalid), kumarinler (umbelliferon, esculetin, skopoletin), steroller (fitosterol, B-sitosterol, kampesterin)ve Asteraceae familyasının özelliği olan seskiterpenlakton tipi, uçucu yağ (butirik, valerik asit, kaproik asit) ve yağ asitleri (pelargonik asit, palmitik asit, elaidik asit, lignoserik asit) olarak tanımlanmıştır (Czinner ve ark.,1999).

Tablo 8: Helichrysi flos'un flavonoid içeriği (Czinner ve ark.,1999).

Flavonoid İçeriği	Ham (%)
Toplam Flavonoid (Flavon-Glikozit + Aglikon)	0.90
Flavon-Glikozit	0.80
Flavon-Glikozit (Etil Asetatta Çözünen)	0.54
Serbest Flavon (Aglikon)	0.10

Grinev ve arkadaşlarının 2015 yılında yaptığı *H. arenarium*'ın çiçeklerinden biyolojik olarak aktif yeni bir ekstraktın polifenolik bileşikleri adlı çalışmalarında, elektron spektroskopisi ve yüksek performanslı sıvı kromatografisi kullanarak bileşenleri analiz ettiler. UV-1700 spektrofotometresi üzerinde solüsyonların absorpsiyon spektrumları 250 ila 600 nm aralığında 30 dakikada ölçülmüştür. Polifenol bileşiklerinin analizi için, DAD dedektörü ile donatılmış Dionex Ultimate 3000 HPLC sisteminde 200 ila 600 nm arasındaki dalga boylarındaki spektrumlar kaydedilmiştir. Ölmez çiçekten izole edilen flavonoidlerin biyolojik olarak aktif bileşiminde naringin ve onun kümelenmiş formu, prunin, kuersetin, apigenin ve naringenin ile

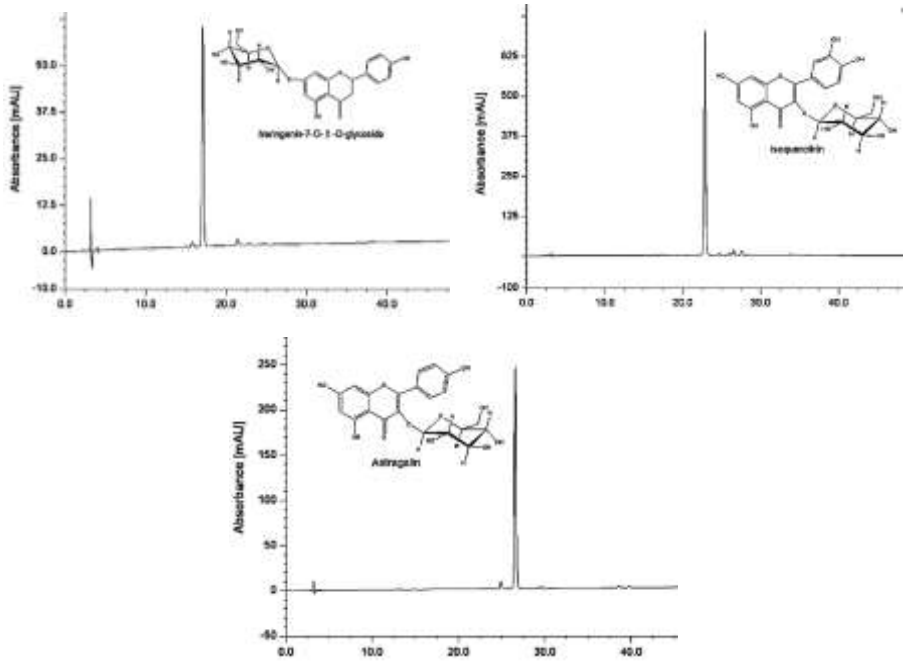
apigenin 5-O-glukozit ve izosalipurposid bulunmuştur. HPLC kullanarak, ölmez çiçek ekstraktının 18 ana bileşeni olarak bulunmuştur. Özellikle, 14.85, 15.00, 16.83, 17.76 ve 17.97 dakikalık alıkonma süreleri olan 6, 7, 14, 17 ve 18 numaralı bileşenlerin naringin, prunin, kuersetin, apigenin ve naringenin olduğu kanıtlanmıştır. Moleküler absorpsiyon spektroskopisi verilerini kullanarak, 350 g kuru ekstrede rutine göre 73.48 mg flavonoid ve kuersetin'e göre 17.94 mg bulunmuştur. Böylece, kullanılan standarda bağlı olarak flavonoidlerin yüzdesi %5.13 ila %20.99 olduğu görülmüştür (Grinev ve ark., 2015).



Şekil 4: *H. arenarium*'un 13.50 ila 18.50 dk. Arasındaki Fenolik Profili (Grinev ve ark., 2015).

Yang ve arkadaşlarının 2009 yılında yaptığı *H. arenarium*'un üç flavonoidin HSCCC ile ayrıştırılması ve saflaştırılması adlı çalışmalarında, bir Sephadex LH-20 kolonu üzerinde, ham bir *H. arenarium* numunesinden üç flavonoidin izolasyonu ve saflaştırılmasında yüksek hızlı ters akım kromatografisi (HSCCC) kullanılmıştır. HSCCC, etil asetat-sudan oluşan iki fazlı bir solvent

sistemi ile gerçekleştirilmiştir. Kurutmadan sonra 160 mg ham numuneden tek aşamalı bir ayırma sonucunda pik 1'inden gelen fraksiyon 2.3 mg bileşik 1 (LC saflığı %96.05), pik 2'den gelen fraksiyon 3.5 mg bileşik 2 (LC saflığı 93.63), pik 3'ten fraksiyon 6.7 mg bileşik 3 (LC saflığı %95.23) verim sağlamış ve 210, 254, 280, 360 nm'de belirlenmiştir.Bileşik 1'in Naringenin-7-O-β-D glikozit (2.3 mg), bileşik 2'in izokuersitrin (3.5 mg) ve bileşik 3'ün astragalin (6,7 mg) olduğu tespit edilmiştir. Yapı tanımlaması H NMR ve C NMR ile yapılmıştır (Yang ve ark., 2009).



Şekil 5: Numunelerdeki Bileşik 1(Naringenin-7-O-β-D-glikozit), Bileşik 2 (İzokuersitrin) ve Bileşik 3 (Astragalin)'ün LC Analiz kromotogramları (Yang ve ark., 2009).

Gradinaru ve arkadaşları tarafından 2014 yılında *Helichrysum arenarium subsp. arenarium*: fenolik bileşik ve alt solunum yolu patojenlerine karşı antibakteriyel aktivite adlı çalışmalarında, çiçeklerinden bir metanol ekstraktının antibakteriyel etkinliğini araştırmayı amaçlayarak, *S. aureus, Streptococcus pneumoniae* ve *Moraxella catarrhalis*'in antibiyotiğe dirençli klinik izolatlarına karşı tek başına ve Siprofloksasin ile kombinasyon halinde; ayrıca standart suşlara (*S. aureus* ATCC 25923, *S. pneumoniae* ATCC 49619) karşı antibakteriyel etkileri ve ekstrenin fenolik içerik profili de incelenmiştir. Folin –Ciocalteu metodu ile ekstrakttan160.17 mg/g toplam fenolik içerik belirlenmiştir. Ekstraktın fenolik profili HPLC-DAD-ESI-MS ile araştırılmıştır. Birkaç kafeik asit konjugatı (klorojenik asit ve dikaffeoilkinik asitler) ve flavonoidler (apigenin, naringenin, apigenin-7-O-glukozit ve naringenin-O-heksositler) ana bileşenler olarak tanımlanmıştır. Ekstrakt, metisiline dirençli *S. aureus* ve penisiline dirençli *S. pneumoniae* klinik izolatlarına (MİK ¼ 2.5 mg/mL) karşı benzer antibakteriyel etkiler sergilemiş ve ampisiline dirençli *Moraxella catarrhalis* izolatına (MİK ¼ 0.15 mg/mL) karşı daha yüksek aktivite gösterdiği gözlenmiştir (Gradinaru ve ark., 2014).

Sroka ve arkadaşlarının 2004 yılında yaptığı *Helichrysi flos'tan* hidrolize ve hidrolize olmayan ekstraktların antiradikal aktivitesi ve fenolik içerikleri adlı çalışmalarında, 35 °C'nin altında kurutulan *H. arenarium* çiçekleri (38.5 g) Soxhlet cihazında petrol eteri ile yağı giderilmiş, metanol ile ekstrakte edilip kuruyana kadar buharlaştırıldıktan sonra kuru kalıntı sıcak su içinde çözülüp

soğutularak elde edilen çökelti süzülerek atılmıştır. Daha sonra üçe (A, B ve C) bölünmüştür. Ekstrakt (A) elde etmek için etil asetat, Ekstrakt (B)'yi elde etmek için dietil eter ve Ekstrakt (C) alkalin hidrolize tabi tutularak daha sonra dietil eter ile ekstrakte edilmiştir. Ekstraktlar (A), (B) ve (C), TLC ve HPLC ile fenolik bileşik içeriği ve substrat olarak DPPH•(2,2-difenil-1-pikrilhidrazil radikali) ile antiradikal aktivite için ayrıca araştırılmıştır.Ekstrakt A için gerçekleştirilen ince tabaka kromatografisi (TLC) ile yapılan kalitatif analiz, sirinjik, m-kumarik ve p-hidroksibenzoik asit gibi fenolik asitlerin varlığını gösterirken, apigenin, kuersetin, kaempferol ve flavonoidler arasında rutin, apigenin-7-glukozit, isorhamnetin-3,7-diglukozit, luteolin-7-glukozit, kaempferol-3-glukozit gibi glikozitler tespit edilmiştir. B ekstraktında, sirinjik, protokateşik, kafeik, m-kumarik ve p-hidroksibenzoik asidin varlığını ortaya çıkarmıştır. Flavonoidler arasında aglikonlar apigenin, kaempferol, kersetin, luteolin ve glikozitler arasında isorhamnetin-3-glukozit, kaempferol-3-glukozit ve apigenin-7-glukozit tanımlanmıştır. Ekstrakt C, kafeik, p-kumarik, sirinjik, protokateşik ve p-hidroksibenzoik asidin varlığını ortaya çıkarmıştır. Flavonoid aglikonlar arasında apigenin, kaempferol ve luteolin varlığı gözlenmiş ve glikozitler arasında rutin, isorhamnetin-3-glukozit ve apigenin-7-glukozit belirlenmiştir. Ekstrakt A'daki fenolik bileşiklerin HPLC analizi, en büyük miktarda kaempferol-3-glukozit göstermiştir. Apigenin-7-glukozit ve kaempferol miktarı %8.5 ve %5.3 olarak bulundu. Quercetin%0.9, kafeik asit %0.25 ve sirinjik asit %0.2 olarak belirlenmiştir. Apigenin ve p-hidroksibenzoik asit miktarı %0.08 ve %0.03 olarak bulunmuştur. Diğer bileşikler %0.003'ün altında

ölçülmüştür. Ekstrakt B %13.5 apigenin-7-glukozit ve %4.4 kaempferol-3-glukozit içerdiği bulunmuştur. Apigenin ve kaempferol miktarı sırasıyla %2.1 ve %1.3 olarak bulundu. Kafeik, sirinjik, protokateşik ve p-hidroksibenzoik asit sırasıyla %1.3, %0.3, 0.1 ve %0.2 oranlarında bulunmuştur. Diğer bileşikler eser miktarlarda olduğu görülmüştür. Ekstrakt C'de yüksek miktarda (%12) kafeik asit gözlenmiştir. p-Kumarik ve p-hidroksibenzoik asit %1 miktarlarında bulunmuştur. Apigenin, kaempferol ve apigenin-7-glukozit sırasıyla %3.2, %2.2 ve %4.5 olarak bulunmuştur. Sirinjik asit miktarı %0.1 olarak bulunmuştur.Tablo 9' da A, B ve C ekstraktlarında belirlenen bazı fenolik bileşiklerin miktarları açıkça gösterilmiştir. Ayrıca deneyler, ekstrakt C 'deki hidroliz işleminin, güçlü antioksidan olan kafeik asit konsantrasyonunda önemli bir artışa yol açtığını göstermiştir. Kafeik asidin daha yüksek konsantrasyonu,ekstraktın daha güçlübir antiradikal aktiviteye sahip olacağı ile ilişkilendirilmiştir (Sroka ve ark., 2004).

Tablo 9. *H. arenarium'un* A, B ve C Ekstraktlarında HPLC ile Belirlenen Bazı Fenolik Bileşiklerin Miktarları (Sroka ve ark., 2004).

Bileşik	Ekstrakt A(%)	Ekstrakt B(%)	Ekstrakt C(%)
apigenin-7-glukozit	8.5	13.5	4.4
Apigenin	0.1	2.1	3.2
Kaempferol	5.3	1.3	2.2
kaempferol-3-glukozit	14.0	4.4	
kafeik asit	0.25	1.3	12.0
Kuersetin	0.9		
p-hidroksibenzoik asit	0.025	0.2	1.0
p-kumarik asit			1.0
protokateşik asit		0.1	
sirinjik asit	0.2	0.3	0.1
Toplam	29.2	23.2	23.9

H. arenarium'dan izole edilen ekstraktların antioksidan aktivitesi de çeşitli araştırmalara konu olmuştur. *H. arenarium*' da tanımlanan bazı fenolik bileşikler arasında kuersetin (flavonoid) ve kafeik asit (fenolik asit) güçlü antioksidanlar olarak bilinir. Diğer flavonoidler ve fenolik asitlerin yanı sıra fenolik bileşikler, in vitro antioksidan ve antiradikal aktiviteler gösterir. Fenolik bileşiklerin in vivo antioksidan ve serbest radikal temizleyicisi olarak hareket edebildiğine dair kanıtlarda mevcuttur. Fenolik bileşiklerin in vivo antiradikal ve antioksidan etkileri, yaşlanma sürecini yavaşlatmanın yanı sıra insan vücudunu ateroskleroz, koroner kalp hastalığı ve kanser gibi hastalıklara karşı koruyabileceği düşünülmektedir (Sroka ve ark., 2004).

b. Uçucu Yağ İçeriği

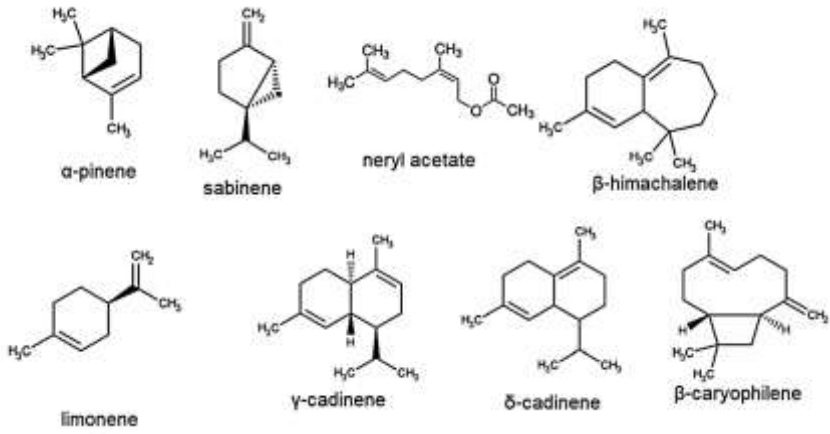
Czinner ve arkadaşlarının 2000 yılında yaptığı *H. arenarium'*un çiçeklerinden esansiyel yağın bileşimi adlı çalışmalarında, hidrodistilasyon ile elde edilen çiçeklerin yağının kimyasal bileşimi GC ve GC/MS ile incelenmiştir. GC analizi, sırasıyla FID dedektör ve FISONS GC 8000 gaz kromatografı üzerinde gerçekleştirilmiştir. GC/MS araştırması, 24' ünün tanımlandığı 60' tan fazla bileşiğin varlığını ortaya çıkardı. *H. arenarium*'un çiçeklerinin uçucu yağındaki linalool (%1.7), anetol (%3.2), karvakrol (%3.6) ve a-muurolol (%1.3) gibi çeşitli tanımlı bileşikler Tablo 10'da gösterilmiştir. Yağın, diğer *Helichrysum* türlerinin bileşimine göre tipik uçucu terpen bileşenlerinin yanı sıra önemli miktarda alifatik asitler (%34.6) ve bunların esterlerini (%28.5), diğer aromatik bileşikleri (%10.2) içerdiği tespit edilmiştir (Czinner ve ark., 2000).

Tablo 10: *H. arenarium*'un Çiçeklerinin Uçucu Yağındaki Tanımlı Bileşikler (Czinner ve ark., 2000).

Bileşen	**%**	**Bileşen**	**%**
metil palmitat	28.5	Karvon	1.1
dodekanoik asit (lorik asit)	11.9	ϑ-kadinen	0.7
dekonoik asit	9.8	Bütilhidroksianisol	0.6
nonanoik asit	6.9	β-karyofillen	0.6
oktanik asit	6.0	Timol	0.6
Karvakrol	3.6	α-humulen	0.5
Anetol	3.2	Öjenol	0.4
α-terpineol	1.8	caryophylla-2(12),6-dien-5-ol	0.3
Linalool	1.7	Anizaldehit	0.3
β-asarone	1.5	Kopaen	0.2
Globulol	1.4	υ-muurolen	0.1
α-muurolol	1.3	α-gurjunen	0.1

Zheljazkov ve arkadaşlarının 2022 yılında yaptığı *Helichrysum arenarium (L.) Moench*.ve *H. italicum (Roth.) G. Don*'un uçucu yağlarının kimyasal profili ve antimikrobiyal aktivitesi adlı çalışmasında, *H. arenarium*'un Bulgar popülasyonunun uçucu yağ (UY) bileşimini analiz etmiş ve bunu halihazırda yerleşik bir uluslararası pazara sahip olan *H. italicum'un* UY ile karşılaştırmıştır. *H. arenarium* ve *H. italicum*'un UY bileşimi gaz kromatografisiyle analiz edilmiş ve *H. arenarium* UY'da 75,*H. italicum* UY'da 79 bileşen tanımlanmıştır. *H. arenarium* üzerine yapılan bu çalışmanın sonuçları, α-pinen (%34.64–44.35), sabinen (%10.63–11.1), germacrene D (%3.56–4.86), β-gurjunen (%3.61), β-pinen, transverbenol ve D-limonen baskın bileşenleri olarak tespit edilmiştir. Genel olarak, *H.*

arenarium'un 75 UY bileşeni tanımlanmış ve aşağıdaki sınıflara ayrılmıştır: monoterpenler, seskiterpenler, diterpenoidler ve uzun zincirli alkanlar, toplam yağın toplam %90.82-94,4'ünü oluşturur. Test edilen üç numunede demonoterpenlerin baskın olduğu görülmüştür (%65.72-73.99). Bunlar arasında; α-pinene (%34.64–44.35) ve sabinen (%10.63-11.1) baskın olduğu görülmüş ve benzer miktarlarda β-pinen, trans-verbenol ve D-limonen bulunmuştur. *H. arenarium* UY'daki seskiterpenlerle ilgili olarak, (%16.08-19.41), germacrene D (%3.56-4.86) ve β-gurjunen (%3.61) baskın olarak rapor edilmiştir (Zheljazkov ve ark., 2022).



Şekil 6: *H. arenarium*'un (Zheljazkov ve ark., 2022)

Rancic ve arkadaşları tarafından 2005 yılında yapılan *Myrrhisodorata (L.) Scop, Hypericum perforatum L ve H.arenarium (L.)* uçucu yağlarının kimyasal bileşimi ve antimikrobiyal aktiviteleri adlı çalışmasında bitkilerden izole edilen uçucu yağların kimyasal bileşimi ve antimikrobiyal aktiviteleri yedi bakteri ve altı mantar türüne karşı araştırılmıştır. Uçucu yağlar, bileşimleri için analitik GC/FID ve

GC/MS tekniği kullanılarak araştırılmış ve di-epi-a-cedren (%17.9), a-lanlanen (%13.9), siklosativen (%11.9) ve limonenin (%11.4) *H. arenarium* yağında ana bileşenler olduğu görülmüştür. *H. arenarium*'un uçucu yağındaki diğer bileşenlerinin yüzdesi ise Tablo 11'de listelenmiştir. *H. arenarium* yağı en iyi antibakteriyel aktiviteyi gösterirken, en düşük antifungal potansiyeli göstermiştir (Rančić ve ark., 2005).

Tablo 11. *H. arenarium'un* Uçucu Yağlarının Yüzde Bileşimi (Rančić ve ark., 2005)

Bileşikler	***H. arenarium***
di-epi-α-sedren	17.9
α-ylangen	14.0
Siklosativen	11.9
Limonen	11.4
α-selinen	8.2
p-simen	3.3
β-karyofillen	2.9
epi-zonarene	2.8
γ-selinen	2.8
Trisiklen	2.4
α-sedren	1.9
(Z)-α-bergamoten	1.5
δ-kadinen	1.4
Artemisiatriene	1.3
Sabinen	1.1

4. SONUÇ VE ÖNERİ

Helichrysum türleri tarih boyunca farklı kültürlerce çok farklı amaçlarla kullanmıştır. Bu kullanım amaçlarının bazıları bilim ve teknolojinin ilerlemesiyle kanıtlanmışken tıbbi ve ekonomik potansiyeli hâlâ araştırılmaya devam etmektedir. Bu çalışmada *Helichrysum arenarium* türüne ait yapılmış taksonomik, fitokimyasal ve biyolojik aktivite

çalışmaları incelenmiştir. Bu zamana kadar yapılan tüm çalışmaların ışığında *Helichrysum arenarium* bitkisinin zengin bir fitokimyasal içeriğe ve tıbbi değere sahip bir tür olduğu anlaşılmaktadır. Antibakteriyel, antioksidan ve fotoprotektif etkisi kozmetik ürünler için etkili bir ürün olabileceği ihtimalini ortaya çıkartmaktadır. Aynı zamanda yapılan antiinflamatuvar çalışma sonuçlarına dayanarak inflamasyon kaynaklı hastalıklar için hazırlanan preparatların bileşimine girerek etkili sonuçlar elde edilebileceği göz ardı edilmemelidir. Bu türün potansiyelinin tam olarak keşfedilmesi için daha detaylı araştırmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

Aftab, T. (2019). A review of medicinal and aromatic plants and their secondary metabolites status under abiotic stress. *Journal of Medicinal Plants* 7(3):99-106

Akin, M., Saki, N. (2019). Antimicrobial, DPPH scavenging and tyrosinase inhibitory activities of *Thymus vulgaris*, *Helichrysum arenarium* and *Rosa damascena mill*.ethanol extracts by using TLC bioautography and chemical screening methods. *Journal of Liquid Chromatography , Related Technologies* 42(7-8):204-216

Asil, H., Taşgin, S. (2021). Hatay'a özgü kırmızı ölmez çiçek (*Helichrysum sanguineum* (L.) kostel ile sarı ölmez çiçeğin (*Helichrysum stoeshas* spp. barallieri) biyo aktif özellikleri. *Türk Doğa ve Fen Dergisi* 10(2):48-52 https://doi.org/10.46810/tdfd.851177

Bussmann, R.W., Batsatsashvili, K., Kikvidze, Z., Paniagua-Zambrana, N.Y., Khutsishvili, M., Maisaia, I., Tchelidze, D. (2020). *Helichrysum arenarium* (L.) moench *Helichrysum rubicundum* (K. Koch) bornm. Asteraceae. *Ethnobotany of the Mountain Regions of Far Eastern Europe*459-465

Czinner, E., Kéry, A., Hagymási, K., Blázovics, A., Lugasi, A., Szõke, E. ,Lemberkovics, E. (1999). Biologically active compounds of *Helichrysum arenarium* (L.) moench. *European Journal Of Drug Metabolısm And Pharmacokınetıcs* 24,4:(309-313) doi:10.1007/bf03190038

Czinner, E., Lemberkovics, E., Bihátsi-Karsai, E., Vitányi, G., Lelik, L. (2000). Composition of the essential oil from the ınflorescence of *Helichrysum arenarium*(L.) moench, *Journal of Essential Oil Research* 12(6):728-730 http://dx.doi.org/10.1080/10412905.2000.9712202

Eroğlu, H. (2018). The names in Turkish and other languages of Turkey *Helichrysum taxa*. *Avrasya Terim Dergisi* 6(1):26-34 http://dergipark,gov,tr/ejatd/issue /37229/4296

Eroğlu, H. E., Hamzaoğlu, E., Aksoy, A., Budak, Ü., Albayrak, S. (2010). Cytogenetic effects of *Helichrysum arenarium* in human lymphocytes cultures. *Turkish Journal Of Biology*34(3):253-256

Eshbakova, K.A., Aisa, N.A.(2009).Component of *Helichrysum arenarium*. *Chemistry of Natural Compounds*45: 929–930

Gradinaru, A.C., Silion, M., Trifan, A., Miron, A., Aprotosoaie, A.C. (2014). *Helichrysum arenarium subsp. arenarium*: phenolic composition and antibacterial activity against lower respiratory tract pathogens. *Natural Product Research*28(22):2076–2080

Grinev, V. S., Shirokov, A.A., Navolokin, N.A., Polukonova, N.V., Kurchatova, M. N., Durnova, N. A., Bucharskaya, A. B., Maslyakova, G. N. (2015). Polyphenolic compounds of a new biologically active extract from immortelle sandy flowers (*Helichrysum arenarium (L.) moench.). Russian Journal of Bioorganic Chemistry* 42(7):770–776

Bizim Bitkiler (2011). https://bizimbitkiler.org.tr/yeni/demos/technical/ (Erişim tarihi: 5.10.2022)

PlantNet(2014).https://identify.plantnet.org/theplantlist/species/Helichrysum%20arenarium%20(L.)%20Moench/data (Erişim tarihi: 5.10.2022)

Jarzycka, A., Lewińska, A., Gancarz, R., Wilk, K. A. (2013). Assessment of extracts of *Helichrysum arenarium, Crataegus monogyna, Sambucus nigra* in photoprotective UVA and UVB; photostability in cosmetic emulsions. *Journal of Photochemistry and Photobiology B Biology* 128:50-57https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2013.07.029

Judzentiene, A., Budiene, J., Nedveckyte, I., Garjonyte, R. (2022). Antioxidant and toxic activity of *Helichrysum arenarium (L.) moench* and *Helichrysum italicum (Roth) G. don* essential oils and extracts. *Molecules* 27: 1311. https://doi.org/10.3390/molecules27041311

KöseA. (2020*). Mikroalgal proteinlerden peptid yapılı tirozinaz inhibitörlerinin elde edilmesi ve potansiyel inhibitör aktivitelerinin incelenmesi* (Doktora Tezi) Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir

Kramberger, K., JenkoPražnikar, Z., BarucaArbeiter, A., Petelin, A., Bandelj, D.,Kenig, S. (2021). A comparative study of the antioxidative effects of *Helichrysum italicum* and *Helichrysum arenarium* ınfusions. *Antioxidants*10(3): 380 https://doi.org/10.3390/antiox10030380

Kuli, T., Visnja, K., Verica, D., Ivica, L., Anita, K., Branka, D., Mladan, M. (2006). Antioxidant and acetylcholinesterase inhibiting activity of several aqueous tea infusions in vitro. *Food Technology* 46(4):368-375Kutluk, I., Aslan, M., Orhan, I. E. , Özçelik, B. (2018). Antibacterial, antifungal and antiviral bioactivities of selected Helichrysum species. *South African Journal of Botany* 119:252-257https://doi.org/10.1016/j.sajb.2018.09.009

Kürkçüoğlu, M., Ağalar, H. G., Aksoy, A., Başer, K. H. C. (2019). Composition of the essential oils of two endemic Helichrysum species in Turkey. *Records of Natural Products* 13(3):236-242

Lemberkovics, E., Czinner, E., Szentmihályi, K., Balázs, A., Szőke, E. (2002). Comparative evaluation of Helichrysi flos herbal extracts as dietary sources of plant polyphenols, and macro- and microelements. *Food Chemistry* 78:119–127 doi:10.1016/s0308-8146(02)00204-2

Liu, H., Lan, W. (2022). Alleviation of myocardial ınflammation in diabetic rats by flavonoid extract of *Helichrysum arenarium* and ıts effect on damaged myocardial cells ınduced by high glucose. *Frontiers in Surgery* 9:873010https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.873010

Pljevljakušic, D., Bigovic, D., Jankovic, T., Jelacic, S., Šavikin, K. (2018). Sandy everlasting (*Helichrysum arenarium (L.) moench*): botanical, chemical and biological properties. *Frontiers in Plant Science* 9:1123

Rančić, A., Soković, M., Vukojević, J., Simić, A., Marin, P., Duletić-Laušević, S., Djoković, D. (2005). Chemical composition and antimicrobial activities of essential oils of *Myrrhis odorata (L.)* scop, *Hypericum perforatum (L.)* and *Helichrysum arenarium (L.) moench*. *Journal of Essential Oil Research* 17(3):341–345 doi:10.1080/10412905.2005.9698925

Sroka, Z., Kutaa, I., Cisowskia, W., Drys, A. (2004). Antiradical activity of hydrolyzed and non-hydrolyzed extracts from *Helichrysi inflorescentia* and its phenolic contents. *Verlag der Zeitschrift für Natur for schung*59 c: 363-367

Şen, N., Kalaycı, G.(2016). Altın otu bitkisinden (*Helichrysum arenarium*) tanen ve kumarinin kimyasal kompozisyonu. *Fen Fakültesi Fen Dergisi* 42 (2):226-231

Tepe, B., Sokmen, M., Akpulat, H.A., Sokmen, A. (2005). In vitro antioxidant activities of the methanol extracts of four *Helichrysum* species from Turkey. *Food Chemistry* *90*(4):685-689 https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.04.030

Tığlı Kaytanlıoğlu, E.H., Özderin, S., Fakir, H., Gümüşay, E. (2021). Determination of volatile components of *Helichrysum arenarium subsp. aucheri* naturally distributed in two different regions. *European Journal of Science and Technology* (25):152-158

Tuzlacı, E., Erol, M.K. (1999). Turkish folk medicinal plants. Part II: Eğirdir (Isparta). *Fitoterapia 70*(6):593-610

Yang, Y., Huang, Y., Gu, D., Yili, A., Sabir, G., Aisa, H. A. (2009). Separation and purification of three flavonoids from *Helichrysum arenarium (L.) moench* by HSCCC. *Chromatographia* 69(9-10): 963–967 doi:10.1365/s10337-009-0986-2

Zheljazkov, V.D., Semerdjieva, I., Yankova-Tsvetkova, E., Astatkie, T., Stanev, S., Dincheva, I., Kaˇcániová, M. (2022). Chemical profile and antimicrobial activity of the essential oils of *Helichrysum arenarium (L.) moench*. and *Helichrysum italicum (Roth.) G. Don. Plants*11:951 https://doi.org/ 10.3390/plants11070951

BÖLÜM 6

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN SEKONDER METABOLİTLERİ VE BİTKİ HASTALIKLARI ÜZERİNE ETKİLERİ

Dr. Reyhan BAHTİYARCA BAĞDAT[1]
Dr. Emel ÇAKIR[2]
Kimya Yük. Müh. Orçun ÇINAR[3]

[1]Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara Orcid: 0000-0002-8749-8416
[2]Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara Orcid no: 0000-0002-3984-744X, emel.cakir@tarimorman.gov.tr
[3]Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya Orcid no: 0000-0002-8356-384X, orcun.cinar@tarimorman.gov.tr
Sorumlu yazar: *reyhan.bagdat@tarimorman.gov.tr*

1. GİRİŞ

İklim değişikliği; değişen yağış düzenleri, kuraklık, sel ile zararlıların ve hastalıkların coğrafi şeklinde tarımsal faaliyetler üzerine doğrudan ve dolaylı olarak etkileri son yıllarda en çok gözlenen olumsuzluklardır. 2100 yılına kadar dünya sıcaklığının 1.4°C' den 5.8°C' ye kadar artacağı, 2033 yılına kadar aşırı ve öngörülemeyen hava olaylarının olacağı tahmin edilmektedir (Anonim, 2001).

Küresel ısınma beraberinde su sıkıntısının yanında, toprak bozulması, ekosistem stresi, biyolojik çeşitlilik kaybı, orman örtüsü ve yüksek düzeyde sera gazı emisyonları dahil olmak üzere sosyal ve çevresel maliyetleri beraberinde getirmiştir. İçinde bulunduğumuz yüzyılda her türlü bitkisel üretim ve tarım sistemlerinde bu olumsuzluklar görülebilmektedir. Geçmişte uygulanan agronomik uygulamaların güncellenerek, yeni ürün desenlerinin agro-ekolojik sistemlerin ortaya konulmasına, münavebe ve ekim nöbeti sistemlerinin oluşturulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Dünya nüfusunun 2050 yılına kadar 9.7 milyara ulaşması beklenmektedir. Doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanımı dünyanın artan gıda talebinin karşılanmasında büyük önem taşımaktadır. Bu konu gıda erişilebilir ve güvenliği ile de yakından ilgilidir (Anonim, 2022).

Korumalı tarım agro-ekolojik sistemlerin korunması ve sürdürülebilir kullanımında, son yıllarda tavsiye edilen sistemlerin başında gelmektedir. Biyolojik çeşitliliğin korunması, toprak neminin muhafaza edilerek sıcaklık ve kuraklık stresinin azaltılması uzun vadede toprak

sağlığının iyileştirilmesi amaçlanmaktadır. Korumalı tarım, azaltılmış toprak işleme, anıza ekim, münavebe, karışık veya ara ekim sistemlerinin oluşturulması temeline dayanmaktadır. Bu sistemlerin farklı bölge ve iklim şartlarında modifikasyonları çevreyi korurken ve iklim değişikliğinin olumsuzluklarının minimuma indirilmesine katkı sağlayacaktır (Donovan, 2020). 2020-2022 yılları arasında küresel ısınma yavaşlamış (La Niña etkisi) ve geçici bir soğuma kaydedilmişse de; Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) tarafından konsolide edilen altı önde gelen uluslararası kaynağa göre, 2021 son yedi yılda kaydedilen en sıcak yıldan birisi olmuştur (Anonim, 2022).

Yukarıdaki kaynaklardan anlaşılacağı üzere iklim değişikliğinin olumsuz etkileri ilerleyen yıllarda artarak devam edecektir. Tıbbi aromatik bitkilerin korumalı tarım sistemleri içerisinde önümüzdeki yıllarda daha fazla yer alması beklenmektedir. İçerdikleri sekonder metabolitler sayesinde, ara ve karışık ekim sistemleri ile münavebe sistemlerinde yer alabilecek alternatif bitkiler arasında yer alacaklardır. Bir kısmı allelopatik etki gösterdiğinden yabancı ve istilacı bazı türleri kontrol altına alacak, bir kısmı ise repellent etkiye sahip olduğundan çeşitli zararlıları uzaklaştırabilecektir.

Bu derleme ile iklim değişikliğinin tıbbi ve aromatik bitkilerin kalite özellikleri ve etken maddelerinde ve hastalık zararlılarında ne tür değişikliklere neden olabileceği ile ilgili son araştırmalar bir araya getirilmiştir.

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ

2.1. Sekonder Metabolitler Üzerine Etkileri

Bitkilerin büyüme ve gelişme fonksiyonlarını idame ettirmede doğrudan etkili olan veya olmayan çeşitli organik bileşikler ürettikleri bilinmektedir. Primer metabolitler (nükleotitler, amino asitler ve organik asitler) bitkilerin yaşamsal işlevlerine direk etki ederken, sekonder metabololitler bitkilerin büyümesinde, gelişiminde ve çoğalmasında doğrudan yer almayan, mikroorganizmalar veya bitkiler tarafından üretilen organik bileşikler olarak tanımlanmaktadırlar (Fernie ve Pichersky, 2015). Bunlar; terpenler, fenolikler ve alkaloitler olarak üç ana sınıfa ayrılmaktadır (Şekil 1). Sekonder metabolitler bitkilerin biyotik ve abiyotikçevre ile etkileşime girmesine yardımcı olmakta, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık göstermeleri ve bazı yabancı otlara karşı allelopatik etkiye sahip olmalarından dolayı bitkilerin yaşamsal döngüleri bakımından en az primer metabolitler kadar önem taşımaktadırlar (Hartmann, 2007; Ravishankar, 2011).

Şekil 1. Sekonder Metabolitlerin Elementleri ve Oluşum Mekanizmaları

Güneşten dünyamıza ulaşan ışınlardan dalga boyları 4000 A° dan küçük olanlar UV ışınları olarak adlandırılmakta olup, toplam ışınların %1 kadarını oluşturmaktadır. UV ışınları dalga boylarına göre; 4000-3150 A° arasında olanlara "Ultraviyole A", 3150-2800 A° arasında olanlara "Ultraviyole B", 2800 A° dan küçük olan "Ultraviyole C" ışınları olmak üzere üçe ayrılmaktadır. UV ışınlarının %5'ini oluşturan ve bitkiler için bir stres faktörü olan UV-B ışınları sağlık için oldukça tehlikeli olmakla birlikte, radyasyonun düşük dozlarının bitkilerde proteinler, lipid, hücre zarları ve DNA üzerinde etki ettiği ve sekonder metabolitlerin üretimini ve pigment oluşumunu teşvik ettiği bildirilmiştir. Bitkilerde bu etkilenme; tür, alt tür ve varyete özelliklerine bağlı olarak değişkenlik gösterebilmekte; düşük UV-B radyasyon seviyelerinin bitkilerin fenolik bileşiklerini, karotenoidleri

ve glikozinolatlar gibi sekonder metabolitlerinde değişikliklere yol açtığı, erken olgunlaşma eğilimi gösteren, mantar ve bakterilere karşı dayanıklı bitki yetiştiriciliği olabileceği kaydedilmektedir (Antognoni ve ark, 2007; Schreiner ve ark., 2012; Fedina ve ark., 2010; Delgado-Vargas ve ark., 2000; Yavaş ve ark., 2020. UV-B kadar, ekstrem sıcaklıklar, bitki rekabeti, sulama miktarı ve stresi ve bitkilerin topraktaki ağır metallere maruz kalması sekonder metabolitlere etkide bulunmaktadır.

UV-B'nin kafeik asit türevleri üzerine etkilerini araştırmak üzere Hossam ve ark. 2016; ekinezya (*Echinacea purpurea)* kallus ve hücre süspansiyonu kültürlerinin 2 ve 4 saatlik sürelerde UV-B radyasyonuna maruz bırakmışlardır. UV-B'ye maruz kalma süresi, enzimatik olmayan antioksidan aktiviteyi önemli ölçüde arttırmış; gerek 2 gerekse de 4 saatlik maruz kalma süreleri, aralarında önemli bir fark olmaksızın (%19.3 ve %19.6) maksimum antioksidan aktivite değerini vermiştir. Yine kallusu 4 saat boyunca 2 UV-B ışınına maruz bırakmak ve ardından 3 haftaya kadar inkübe etmek, enzimatik olmayan antioksidan aktivite değerini %24.8'e kadar arttırmıştır. 2 UV-B lambası ile 2 saat süreyle ışınlanmış hücre süspansiyon kültürü, daha sonra 3 hafta inkübe edildiğinde enzimatik olmayan antioksidan aktivitenin maksimum yüzdesini (%28.8) vermiştir.

Avena-Bustilos ve ark. (2012) UV-B'ye maruz bırakılma uygulamalarının antioksidan kapasiteyi önemli ölçüde arttırdığı ve toplam fenolik ile doğrudan ilişkili olduğunu kaydetmişlerdir. UV-B

maruziyetine biyolojik olarak bu artıştan sorumlu birincil fenolik maddenin 5-O-kafeoilkinik asit (5-CQA) olduğunu belirtmişlerdir.

Luis ve ark. (2007) çalışmalarında biberiye ile yürüttükleri araştırmada bitkilerin UV-B radyasyonuna maruz bırakılmalarının daha yüksek rosmarinik asit ve karnosik asit konsantrasyonlarına neden olduğunu kaydetmişlerdir.

Biyotik ve abiyotik stresin bitki hücrelerinde birçok karışık savunma mekanizmasını harekete geçirdiği, Fenilalanin amonyum liyaz (PAL) enziminin birçok farklı strese karşı bitki savunmasında görev yapan bir enzim olduğu birçok araştırmada teyit edilmiştir. Yaralanma, patojen infeksiyonunun ve U.V radyasyonuna maruz bırakılmanın PAL aktivitesinde artışlara neden olduğu saptanmıştır. PAL'ın tanin, kumarin, flavanoidler, izoflavanoidlerin oluşumunda önemli katkısı olduğu bildirilmiştir (Pereira ve Filipe, 1998; Cantarello ve ark., 2005; Shaukatet ve ark., 2013) bitkilerin artan UV-B radyasyonu altında antioksidan maddeler olarak flavonoidlerin de novo sentezini arttırdığı, bunun nedeninin ise UV-B radyasyonunun fenilpropanoid yolunun anahtar enzimlerinin sentezini indüklemesi olduğunu bildirmiştir (Rozema ve ark., 2002; Searles ve ark., 2001).

Ahmed ve ark. (2021) iklim değişikliğinin kahve (C*offea arabica* ve *Coffea canephora*) plantasyonlarının ürün kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Kahve çekirdeklerinin kalitelerinin; plantasyonların ışığa maruz kalma süresi, yetiştirildikleri rakım, su stresi, sıcaklık, karbondioksit ve besin yönetimindeki değişikliklerden etkilendiği

gerek sekonder metabolitlerde gerekse de duyusal analizlerde hem artışlar hem de düşüşler bulunduğunu kaydetmişlerdir.

Gümüş huş ağacı (*Betula pendula* Roth) sekonder metabolitleri üzerine iklim değişikliğinin ve önemli bir biyotik stres faktörü olan bitkisel rekabetin etkileri Tullus ve ark. 2021'nca araştırılmıştır. Bu etkinin ağacın toprak üstü aksamında daha fazla görüldüğü kaydedilmiştir. Yapraklardaki (alt ve üst yapraklar) ve kılcal köklerdeki sekonder metabolitler HPLC-qTOF kütle spektrometresi ile tespit edilmiştir. *B. pendula* 'nın yapraklarındaki sekonder metabolitlerin (özellikle fenolikler ve büyüme düzenleyiciler) iklim koşullarından, rekabetten ve ışığa maruz kalma süresinden oldukça etkilendiği; iklim değişikliği nedeniyle kuzey enlemlerinde sekonder metabolitlerin karbon asimilasyonunda bir artış beklenebileceği kaydedilmiştir.

Ahmed ve ark. 2019, iklim değişikliğinin verim üzerine olumsuz etkilerini inceleyen çok sayıda araştırma olmasına rağmen kalite özelliklerini inceleyen araştırma sayısının sınırlı olduğunu belirtmiştir. Çayın (*Camelia sinensis*) iklim değişikliğiyle bağlantılı olarak mevsimsel, su stresi, coğrafya, ışık faktörleri, rakım, toprak mikroorganizmaları, sıcaklık ve nemdeki değişimlerin sekonder metabolitlerinde %50' ye varan artışlara ve azalmalara neden olabileceğini belirtmişlerdir. Yapılan derlemede 18 araştırmadan 14'ünde (%78) mevsimsellik ve su stresinin fenolik bileşen kompozisyonunda ve biyoaktivitelerinde bir azalma olduğunu göstermiştir. 10 araştırmadan yedisinde ise (%70) farklı mevsimlerdeki ilk çay hasatının kuraklık stresinin fenolik bileşenlerin seviyelerinde ve

bunların biyoaktivitelerinde artışlara neden olduğunu göstermiştir. Erken hasat ve toprak verimliliği kalite ile ilgili parametrelerdeki en çelişkili değişkenlerden olmuştur. Aslında iki parametrede üreticiler açısından kontrol etmeye müsait değişkenleri oluşturmaktadırlar. Dayanıklı çeşit geliştirme ve uygun yetiştiricilik programlarının oluşturulması, çevresel risklerin kalite üzerine olumsuz etkilerinin azaltılmasındaki en önemli maddeler olarak kaydedilmiştir.

Kolahi ve ark. (2021), küresel ısınmanın şiddetli kuraklık koşullarına yol açtığını, bu konuda kuraklığa dayanabilecek ve verim artışı sağlayabilecek bitki çeşitlerinin seçiminin büyük önem taşıdığını belirtmiştir. Su stresine maruz bıraktıkları (iki ve üç kez) pamuk tohumlarının (*Gossypium hirsutum*) sekonder metabolitleri, tohum ve lif özellikleri incelenmiştir. Üç kez su stresine maruz kalan pamuk tohumlarında fenolik madde ve tanen içeriğinde artış olduğu, yağmurun lif kalite parametrelerini azalttığı, fazla sulamanın ise kırılgan ve hassas lif oluşuna neden olduğu gözlenmiştir. % 66 tarla kapasitesinde, sulama altında yetiştirilen bitkilerde optimum su tasarrufu sağlanarak, yüksek kaliteli lif üretme potansiyeline sahip tohumlar üretilmiştir.

Zhao ve ark. 2016, yüksek sıcaklık uygulaması ve ağır metallere (Cd ve Pb) maruz bırakılan yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia*) fidelerinin sekonder metabolitlerini incelemişlerdir. Ağır metallerin yaprak ve gövdedeki saponin, fenolik bileşenler ve flavanoidleri arttırdığı; yapraklardaki alkoloid oranını arttırırken gövdedeki oranı düşürdüğü, yoğunlaşmış tanen oranında ise dalgalanmalara neden olduğu

saptamışlardır. Yüksek sıcaklıkların hem tek başına hemde Cd ve Pb ile kombinasyon halinde, bitki dokularındaki sekonder metabolitlerde artışlara neden olduğu kaydedilmiştir. Fenolik bileşikler, sekonder metabolitler arasında en fazla değişikliği göstermiştir.

2.2. İklim Değişikliklerinin Bitki Hastalıklarına Etkileri

İklim değişikliğinin etkileri, hastalık ve zararlılar üzerinde bölgelere ve mevsimsel dönemlere bağlı olarak, azaltıcı, arttırıcı veya hiçbir etkisi olmayacağı için olumlu, olumsuz veya nötr olarak görülebilmektedir (Ghini ve ark., 2008). Bu değişiklikler konukçuların, patojenlerin (potansiyel vektörleri dâhil) coğrafi dağılımındaki değişimlerinde gözlenebilmekte çoğunlukla da ürün kayıpları ile sonuçlanmaktadır. Sıcaklıktaki artış çoğunlukla, sıcaklığın hem konukçu bitki hem de patojen üzerindeki etkisinin gerçekleşmesi ile bu iki faktörün karşılıklı etkileşimlerinde bitkilerin hastalığa karşı daha hassaslaşması ile sonuçlanabilmektedir (Coakley ve ark., 1999).

Patojenler ve bitkiler izole olarak etkileşime girmezler. Bitki patolojisindeki "hastalık üçgeni" kavramı, hem patojenlerin hem de bitkilerin çevre ile etkileşimini vurgulamaktadır. Bir hastalık, yalnızca virülant bir patojen, uygun çevresel koşulları altında ve uygun bir zamanda duyarlı bir konukçuya saldırdığında ortaya çıkmaktadır (Agrios, 2004). Çevre bu etkileşimlerin sonucunu belirlemede kilit bir rol oynamaktadır. Hastalığın oluşması için duyarlı bir bitki konukçu, virülant bir patojen ve uygun çevre koşulları gerekli olmakta, bu üç faktörden herhangi biri için uygun koşulların olmaması, hastalığın

gelişmemesine neden olmaktadır (Garrett ve ark., 2006; Grulke, 2011; Nazir ve ark., 2018).

Küresel sıcaklıktaki artışlar, tarımsal iklim bölgelerini kutuplara doğru kaydıracak ve patojenleri yeni alanlara sokarak mevcut hastalıkların coğrafi dağılımını değiştirecektir. Mevcut patojenlerin daha agresif, iklime dayanıklı türleri ortaya çıkabilecektir. Farklı patojen grupları üzerindeki etki, patojenlerin biyolojilerine, konukçuya özelleşme düzeylerine, canlı kalma ve yayılma biçimlerine ve iklim değişikliğiyle başa çıkma yeteneklerine bağlı olarak değişebilecektir (Ghini ve ark., 2008).

Sıcaklık ve atmosferik CO2'deki artış gibi iklimdeki değişiklikler, kuraklık ve sel gibi aşırı hava dalgalanmalarının sıklığı ve yoğunluğu konukçu bitkinin patojenlere karşı direncini etkilemektedir (Dossa ve ark, 2015). Bu değişiklikler konukçu patojen etkileşimlerini yeniden şekillendirebilmekte, hastalık epidemisini, yer ve zaman gelişimini etkileyebilmektedir (Chakraborty, 2005; Burdon ve ark., 2006; Garrett ve ark., 2006; Crowl ve ark., 2008; Eastburn ve ark., 2011). İklim değişikliğinin hastalık dinamikleri üzerindeki etkilerini anlamak, uygun kontrol önlemlerinin alınmasında ve hastalıklara karşı direnç kaynaklarının belirlenmesinde çok önemlidir (Chakraborty ve Pangga, 2004; Ghini ve ark., 2008). Hava durumu ve bu yüzyılda artması beklenen geçici sıcaklık değişimlerinin endemik bakteriyel hastalıkların ana tetikleyici gücüdür; bunların hastalık salgınlarını baskılama veya ortaya çıkarma potansiyeli bulunmaktadır (Anderson ve ark., 2004; Fischer ve Knutti, 2015).

Küresel değişimin istilacı patojen türlerinin yoğunluğunu arttırması beklenmektedir. İstilacı bitki patojenlerinin çoğu, kısa ömürlü olup, hızlı yayılma özelliklerine sahiptir; bu tür özellikleri paylaşan organizmaların, küresel değişimle bağlantılı artan rahatsızlıktan yararlanacağı tahmin edilmektedir (Dukes ve Mooney, 1999; Simberloff, 2000).

Bitki hastalıklarının küresel ölçekte yıkıcı ekonomik, sosyal ve/veya ekolojik sonuçları olabilmektedir. Bazı bitki patojenleri konukçuya özel türleri ile, diğer patojenlerden daha yıkıcı bir sosyoekonomik etkiye sahiptir. Oomycete *Phytophthora infestans*'ın neden olduğu patates geç yanıklığı, dünya çapında patates üretimi için en önemli biyotik sorun olmuştur. Bu parazitin yabani patates (*Solanum*) türleri ile evrimleştiği tahmin edilmektedir. *P. infestans'*ın Güney Amerika And Dağları'ndan Meksika'ya taşındığında kültür patatesi *Solanum tuberosum*'un bir hastalığı olarak ortaya çıkmıştır (Niederhauser, 1991). *P. infestans*, farklı ülkelere ve hassas konukçu bitkilere taşındığından parazit patatesin önemli bir hastalığı olarak tekrar tekrar ortaya çıkmıştır. 1840'larda Kuzeydoğu ABD'ye ve ardından Avrupa'ya gelmiş ve burada patates üretimini büyük ölçüde azaltmış, İrlanda'da patates kıtlığına ve beş milyon insanın zorunlu göçüne neden olmuştur (Woodham-Smith, 1962). Geç yanıklık, Avrupa'da 1990'ların başında Meksika'dan ABD ve Kanada'ya daha fazla girişle birlikte Asya, Afrika ve Güney Amerika'ya yayılmıştır (Goodwin ve ark., 1994). 1992'de ortaya çıkan virülant fungisit dirençli US-8 straini gibi *P. infestans*'ın

yeni strainleri geliştikçe, hastalığın yeni salgınları ortaya çıkmış ve küresel çapta yıkıcı salgınlara neden olmuştur (Edwards, 1996).

2.2.1. İklim Değişikliğinin Funguslara Etkisi

Funguslar konukçu bitkilerle çeşitli parazitik etkileşim durumları sergileyen, bitki patojenlerinin en baskın grubunu oluşturmaktadır. Fungal hastalıklar hakim atmosferik koşullardan, özellikle sıcaklık ve nemden büyük ölçüde etkilenmektedir. Sıcaklık, bir fungal patojeninin farklı yaşam evreleri sırasında kritik bir faktördür ve sıcaklıktaki herhangi bir değişiklik, fungusun çoğalmasını, enfeksiyon oranını, enfeksiyon döngülerinin sayısını, uzun ve kısa mesafeli dağılmayı ve sezon dışı canlılığını devam ettirmeyi önemli ölçüde etkilemektedir. Sıcaklıktaki değişiklik, dormant patojen ırklarının aktivasyonuna ve böylece ani bir salgına yol açabilmektedir. Yüksek toprak nemi ile birlikte sıcaklıktaki artış, toprak kaynaklı patojenler ve yaprak hastalıkları için oldukça elverişli sıcak ve nemli bir ortam yaratmaktadır (Hunjan ve Lore, 2020). Örneğin, ortam sıcaklığındakiartış, hem daha soğuk hem de subtropikal çeltik yetiştirilen bölgeler için çeltik yanıklığının (*Magnaporthe grisea*) görülme sıklığını ve salgın potansiyelini artırmıştır. Benzer şekilde, yulaf çeşitlerinde Septoria yaprak lekesi (*Septoria lycopersici*) ve gövde pasının (*Puccinia graminis*) şiddeti de sıcaklık duyarlılığı nedeniyle artmıştır. Kobayashi ve ark. (2006), serbest CO_2 ortam seviyesinin ~200-280 μmol mol-1 üzerinde yükseltmenin, Japonya'da Çeltik yanıklığı ve başak

yanıklığının daha yüksek enfeksiyonu için potansiyel bir risk oluşturduğunu göstermişlerdir.

Pas fungusu *Puccinia striiformis* ve buğday arasındaki etkileşimde, 2000 yılından beri daha yüksek sıcaklıklarda hastalığa neden olmada daha agresif olan yeni patojen ırkları ortaya çıkmış ve sadece birkaç yıl içinde dünya çapında daha yaygın hale gelmiştir (Hovmoller ve ark., 2008; Milus ve ark., 2009). Bununla birlikte, potansiyel olarak bir salgına neden olabilecek bazı hastalıkların, yalnızca geçici sıcaklık değişimleri nedeniyle asla bir salgına dönüşmediğini belirtmek önemlidir. Örneğin, en düşük 12°C ile en yüksek 25°C arasında değişen sıcaklıklar soya fasulyesi pası için elverişlidir. Bununla birlikte, enfekteli bitkileri 37°C'de 1 saat kadar kısa bir süreye maruz bırakmak semptom gelişimini ortadan kaldırmaktadır (Bonde ve ark., 2012). Bu yüzyılda daha sık meydana geleceği tahmin edilenler gibi geçici sıcaklık değişimleri, gelecekteki potansiyel salgınları durdurabilecek veya daha da artırabilecektir (Fischer ve Knutti, 2015).

Birçok bitki hastalığı yağmur, yüksek hava nemi ve yüksek toprak nemi koşullarını tercih etmektedir. Özellikle, toprak seviyesinden bitki dokularını enfekte eden patojenlerin virülansı, yağmur ve yüksek nem ile büyük ölçüde desteklenmektedir. Örneğin, hava nemi arttıkça *Sclerotinia sclerotiorum*'un virülansı artmakta ve hava bağıl nemi %80'i aştığında marul bitkilerinde en yüksek hastalık gelişimi gözlenmektedir (Clarkson ve ark., 2014).

Phytophthora capsici'nin neden olduğu meyve çürüklüğü için, patojen büyümesi ve hastalık simptomları %100'e yakın bağıl nemde en yüksektir (Granke ve Hausbeck, 2010). Birçok fungal patojen için, yaprağın yüzeyinde su bulunduğu süre (yani yaprak ıslaklığı), hastalık gelişimi için kritik öneme sahiptir. Örneğin *Magnaporthe oryzae*(Çeltik yanıklığı fungusu) veya *Puccinia striiformis* (Buğday sarı pas fungusu) tarafından hastalığın oluşması için minimum 5 saat yaprak ıslaklığı gerekir (Magarey ve ark., 2005).

Sıcaklık ortalamaları her zaman bir enfeksiyon potansiyelini ortaya koymak için iyi tahmin edici olmayabilir. Pas patojeni *Puccinia striiformis*' in, 21°C' nin üzerindeki sabit sıcaklıklarda buğday fidelerine inokulasyonun laboratuvarda enfeksiyona neden olamadığı, tarlada ise sıcaklıklar 18°C ile 30°C arasında dalgalandığında bile enfeksiyonların meydana geldiği kaydedilmektedir (Park, 1990). *P. infestans* ve patates arasındaki etkileşimi incelemek için aynı ortalama sıcaklıklar kullanıldığında, sıcaklıktaki 5 °C'lik küçük dalgalanmalar, bitkilerin günlük sabit sıcaklıklardan daha duyarlı olmasına neden olmuştur (Shakya ve ark., 2015). İklim değişikliği nedeniyle küresel ortalama sıcaklıkta öngörülen küçük artışa rağmen, sıcaklıktaki aşırılıklar (örneğin, ısı dalgaları) daha sık hale geldiğinden, bu bulguların önemli etkileri bulunmuştur. Sıcaklığın hastalık gelişimi üzerindeki etkisini anlamak için, gelecekteki araştırmalar, doğada gözlemlenen dinamik koşullara benzeyen (örneğin, gün boyunca bitki büyümesi için değişen sıcaklık gibi)koşullar kullanmalıdır (Velásquez ve ark., 2018).

Küresel sıcaklıkta öngörülen artışın, bir ürünün belirli bir patojene duyarlı olduğu bölgesel dağılımın büyük olasılıkla değiştireceği tahmin edilmektedir. Tropik bölgeler dışındaki alanlar için genel bir eğilim, daha şiddetli ve sık epidemi potansiyeli ile birlikte kışlayan patojen inokulumunun da daha yüksek bulunmasıdır (Ma ve ark., 2015). Bu durum, özellikle, soğuğa, sıcağa veya kuraklığa toleranslı, bazı olumsuz koşullar altında bile canlı kalabilen yapılara sahip olan patojenlere neden olacaktır (Ritchie ve ark., 2013); (Turkensteen, 2000). Sıcaklıkların artmasının bir başka sonucu da, bu sıcaklıklara daha iyi adapte olan yeni patojen ırklarının yaygın hale gelebilmesidir. *P. infestans* için, farklı coğrafi bölgelerden gelen popülasyonlarda sıcaklığa tepkide değişkenlik gözlemlenmiştir (Mariette ve ark., 2016). Patates siğil hastalığı etmeni *Synchytrium endobioticum*'un yeni patotiplerinin oluşumunda ve hastalığın yıldan yıla naklinde farklı iklim şartlarının ve yabancı otların (*Hyoscyamus* spp. *Solanum dulcamara, S. nigrum, Physalis* spp. gibi) çok önemli rol oynadığı bildirilmektedir (Melnik, 2003). Hastalığın ülkemizde ilk görüldüğü yerlerden Karadeniz bölgesinin ikliminin patojenin iklim isteklerine uygun olarak serin ve yağışlı, Orta Anadolu'nun ise karasal iklim şartlarına sahip olduğu bilinmektedir. Farklı iklim şartları altında hastalığın yaygın olarak Orta Anadolu bölgesinde görülmesinde bu iklim şartlarına uyumlu yeni patotip oluşumunun etkisi olabilir. Orta Anadolu bölgesinde Nevşehir izolatları ile Avrupa'nın *S. endobioticum*'un patotiplerini ayırıcı patates setleri kullanılarak yapılan patotip belirleme çalışmalarında; Avrupa'da varlığı ilk kez belirlenen ve patotip kodlama

sistemine göre Nev 38 (Nevşehir 38) olarak adlandırılan yeni bir patotip ortaya konulmuştur (Çakır ve ark., 2009).

Genel olarak elde edilen bulgular, iklim değişikliğinin uygun ekim alanlarının kaybı ve fungusların neden olduğu mikotoksin kontaminasyonundaki artış açısından da dünya çapındaki ürünleri olumsuz etkileyeceğini göstermektedir. Küresel ısınma, bazı bölgelerde ürün yetiştirmeyi imkansız hale getirecek ve ürün yetiştirmenin mümkün olacağı yerlerde ise bitkiler uygun olmayan iklim koşullarına maruz kalacak ve bu da bitkilerde patojene karşı artan hassasiyetle sonuçlanacaktır. Ayrıca, daha sıcak iklimler ısıya dayanıklı türleri destekleyecek ve bu da *Aspergillus, Penicillium* spp. gibi toksine sahip türlerin yaygınlığına yol açacaktır. Yüksek nemin patojenler üzerindeki etkisi doğrudan ürünün veriminde azalmaya değil, mikotoksin üreten çeşitli patojenik funguslarda (*Fusarium* spp. ve*Aspergillus* spp.) artışa ve ürün pazarlanabilirliğinin azalmasına neden olur. Mikotoksinlerin çok küçük miktarlarda bile bulunması ürünün pazarlanabilirliğini engeller. *F. graminearum* (başak yanıklığı etmeni) ile enfekte olmuş buğday bitkilerinde, daha yüksek nem, mikotoksin deoksinivalenol (Beyer ve ark., 2005; Cowger, 2009) konsantrasyonunu artırmış ve bu da tahılın satılmasını engellemesine neden olmuştur.

Atmosferdeki yüksek CO2 seviyeleri, bitkilerin yaprak boyutunda, yaprak kalınlığında ve yaprak sayısında artış gibi morfolojilerinde fizyolojik değişikliklere neden olmaktadır (Pritchard ve ark., 1999). Bitkilerdeki yoğunluk, yaprak yüzeyi neminin süresinin artmasına neden olarak, spor çimlenmesi ve yaprak patojenlerinin hastalık

gelişimine yol açan penetrasyonu için oldukça elverişli bir ortam sunmaktadır (Garrett ve ark., 2006).

Yüksek CO_2 seviyelerinin (780 ppm), Remus buğday çeşidinin *Fusarium* başak yanıklığı ve *Septoria tritici* lekesine karşı duyarlılığını arttırdığı kaydedilmiştir. *Fusarium graminearum* için, yüksek CO_2 seviyeleri yalnızca konukçu buğday çeşitlerinin duyarlılığını artırmakla kalmamış (değerlendirilen dirençli ve duyarlı genotiplerden bağımsız olarak), aynı zamanda fungus izolatının virülanslığını da artırmıştır (Vary ve ark., 2015). Buna karşılık, soya fasulyesi ve *Peronospora manshurica* arasındaki gibi bazı oomycete-bitki etkileşimlerinde, 550 ppm'lik CO_2 konsantrasyonları hastalığın şiddetini %50'den fazla azaltmıştır (Eastburn ve ark., 2010). CO_2 konsantrasyonları ve hastalık arasındaki karmaşık ilişki, oomycete *Phytophthora infestans*'ın neden olduğu patates geç yanıklığı hastalığı için iyi bir şekilde ortaya konulmuştur. İskoçya'nın patates yetiştirilen bölgelerinde bir sonraki dönem için beklenen geç yanıklık enfeksiyonu riskini değerlendiren bir modelleme çalışmasının 60 yıllık tahminlerinde, patates yetiştirme mevsiminin ilk yarısında *Phytophthora* enfeksiyonunda bir artış, ancak ikinci yarısında enfeksiyonda bir azalma belirlemiştir (Skelsey ve ark., 2016). Model, artan CO_2 konsantrasyonunun etkisini artan sıcaklıktan ayıramadığı için, tahmin edilen durumun büyük olasılıkla dolaylı olarak CO_2'den kaynaklandığı bildirilmektedir.

Yükseltilmiş CO_2 ve O_3 seviyelerinin ayrıca arpada papilla oluşumu ve apressorial penetrasyon bölgelerinde silikon birikimi yoluyla külleme (*Blumeria graminis*) karşı direnci arttırdığı gösterilmiştir. Artan

atmosferik CO2 seviyelerinin bir sonucu olarak bazı patojenlerde daha fazla çoğalmaya ve tekrar eden salgınlara yol açabilir (Chakraborty ve Datta, 2003). İklim değişikliği, bitki fotosentezini engelleyen troposferik ozonda bir artışa yol açmakta ve lezyonlar nedeniyle zayıf büyüme ile sonuçlanmaktadır. Gri küfe neden olan *Botrytis cinerea*'nın ozona maruz kalan soğanlarda daha agresif olduğu kaydedilmiştir (Wukasch ve Hofstra, 1977).

Birçok fungal patojen için, orta düzeydeki sıcaklıklar ve yüksek nem kombinasyonu, hastalık gelişimi için optimum koşulları sağlamaktadır (Clarkson ve ark., 2014). *Botrytis cinerea* ve konukçusu üzüm arasındaki etkileşimde, optimal hastalık için hem % 100'e yakın hava bağıl nemi hem de 20-25°C arasındaki sıcaklıklar gerekli görülmekte olup (Ciliberti, 2015), bu optimumdan sapmalar hastalık oranında ciddi bir düşüşle sonuçlanmıştır. Sahada, bitkiler ve patojenler birden fazla çevresel faktörle karşılaşmakta olup; çoklu çevresel koşulların birleşik etkilerinin hastalık sonucunu nasıl etkilediği, bitki-patojen etkileşimlerinin gelecekteki çalışmaları için en seçkin ve zorlu sorulardan biri olmaya devam edeceği beklenmektedir.

2.2.2. İklim Değişikliğinin Bakterilere Etkisi

Bitkilerin bakteriyel hastalıkları, nemli veya sıcak olan bölgelerde meydana gelmekte ve hemen her türlü kültür bitkisini etkilemektedir. Bakteriyel hastalıklar özellikle nemli bölgelerde yaygın ve şiddetli olup; çevresel koşullar uygun seyrettiğinde oldukça yıkıcı olabilmektedir (Agrios, 2005). *Xanthomonas oryzae'*nın pirinci

kolonize etmesi için gündüz 35°C ve gece 27°C sıcaklıklara ihtiyaç duymaktadır (Horino ve ark., 1982). Patateste bakteriyel solgunluk ve kahverengi çürümenin başlıca nedenlerinden biri olan *Ralstonia solanacearum*, Hindistan'ın Pencap kentindeki yüksek yaz sıcaklıklarında canlılığını devam ettirememektedir. 40'tan fazla bakteri türünün bitkilerle patojen olarak ilişkili olduğu bildirilmektedir. Bir takım bakteri türlerinin dünya çapında ciddi bir sorun olarak ortaya çıkmasının küresel ısınmadan kaynaklandığı bildirilmektedir. Örneğin; *Acidovorax avenae* subsp. *avenae* Güney Avrupa'da yayla çeltiğinde, Doğu Avustralya'da *Burkholderia andropogonis* jojoba üzerinde, Amerika Birleşik Devletleri'nin güneyinde *B. glumae* çeltikte ve Kuzey Hindistan'da *Dickeya zeae* çeltikte özellikle yüksek sıcaklıklarda enfeksiyona neden olmaktadır. Yüksek sıcaklık bakteri fizyolojisine, genetiğine ve bakteri-bitki ilişkisine etki etmektedir. Yüksek sıcaklıklara maruz kalma, bitki patojenik bakterilerinin ilgili konukçuya uyumluluğunu artırabilmektedir (Hunjan ve ark., 2020).

Bitki patojeni bakterilerden, özellikle *Xanthomonas* ve *Pseudomonas*'lar konukçu bitki ile etkileşimleri sırasında bol miktarda hücre dışı polisakkarit üretmektedir. Bu üretim genellikle biyotik ve abiyotik sinyallerle tetiklenmektedir. Doğal koşullar altında bakteriler polisakkariti kendilerini kümelemek ve olumsuz çevre koşullarından, antimikrobiyal bileşiklerden vb. korumak için biyofilm yapmak için kullanmaktadır (Wingender ve ark., 1999; Vardharajula ve Ali, 2015). Yüksek sıcaklık (34.5 °C), yumuşak çürüklük bakterilerinin (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*) virülansını azaltmasına karşın çin

lahanası ve kerevizde sorun olan EC153 straininde görülmemiştir (Hasegawa ve ark., 2005).

Patates ve bakteriyel uyuz patojeni *Streptomyces* spp. arasındaki etkileşimde, daha düşük toprak nemi de hastalık gelişimini kolaylaştırır ve bu nedenle, toprak nemini artırmak bu hastalığı kontrol etmek için bir strateji olarak kullanılabilir. Düşük nemin hastalık gelişimini desteklediği birkaç bitki-patojen etkileşimi olduğundan, istisna bir örnektir (Johansen ve ark., 2015;

Rowlandson ve ark., 2015), açık hava ve rüzgarlı koşulların, yapraklarda çiy birikmesine neden olduğundan patojeniteyi arttırdığını belirtmiştir. Bitki solgunluğu hastalıklarına neden olan toprakta yaşayan patojenler için toprak neminin hava neminden daha kritik olduğu kaydedilmiştir. Daha düşük toprak nemi, domates bitkilerinde *Ralstonia solanacearum*enfeksiyon oranını azaltmaktadır(Islam ve Toyota, 2004). Hastalık oranını azaltmak ve bitki büyümesini desteklemek için nem seviyelerinin dengelenerek, hastalık yönetimi için kültürel uygulamalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (Juroszek ve von Tiedemann, 2011).

2.2.3. Viral Patojenler ve Vektörleri Üzerindeki Etki

Viral patojenler, vektörlerle yakın ilişkileri yoluyla bitki konukçularını enfekte etmektedirler. İklim değişikliği hem konukçu bitkileri hem de bunlarla ilişkili vektörlerin türünü etkileyebilmekte ve bu konukçuyla ilişkili virüsler üzerindeki etkisinin şiddetini belirleyebilmektedir

(Jones, 2009). Aynı zamanda vektörlerin miktarını, bunların göç ve biyolojilerini de etkileyebilmektedir (Canto ve ark., 2009).

Daha sıcak bölgelere adapte olan patates yaprak kıvırcık virüsü (Potato leaf roll *virüs*, PLRV) ve patates sarı damar virüsü (*Potato yellow veinvirüs*, PYVV) gibi virüslerin göçleri daha yüksek rakımlarda yaygın olmaktadır (Jones, 2014). Yüksek sıcaklıklar, arpa sarı cüce virüsü-PAV (*Barley yellow dwarf virüs,* BYDV-PAV) ile enfekte olmuş buğdayda sarı cüce hastalığının gelişimini ve simptom oluşumunu hızlandırmaktadır. Daha yüksek sıcaklıklarda (10.0-21.1 °C, gece-gündüz) yetiştirilen BYDV-PAV inokulasyonu yapılan buğday fideleri, daha düşük ortam (5.0–16.1 °C, gece-gündüz) sıcaklıklarında yetiştirilenlere göre daha yüksek virüs titresi göstermiştir (Nancarrow ve ark., 2014). Yüksek sıcaklık ve CO2, bitki biyokimyasını önemli ölçüde değiştirebilmektedir ve bu nedenle bitkiler, virüslerin böcek vektörlerine karşı farklı savunma tepkilerini verebilmektedir. Böcek çoğalmasını, beslenme oranlarını, kışı geçirme ve yayılma süreleri etkileyebilmektedir (Trebicki ve ark., 2017).

Trebiçki (2016), patates Y virüsünün (*Potato virus Y*, PVY) yaprak biti iletilebilen kompleksinin, yüksek sıcaklık ve CO_2 nedeniyle enfeksiyon yayılımı üzerinde önemli etkiler göstermeye uyumlu olduğunu belirtmiştir. Ilıman geçen kış mevsiminde, ilkbaharda yüksek düzeyde yaprak biti hareketi gözlenmiş, patateslerde yüksek düzeyde PVY enfeksiyonu ile sonuçlanmıştır. CO_2 konsantrasyonlarının farklı biyotik etkileşimli bileşenler üzerinde karmaşık etkileri olduğunu vurgulanmıştır. Örneğin buğday, arpa sarı cüce virüsü (BYDV) ve

yaprak biti *Rhopalosiphum padi* içeren üçlü biyotik etkileşimde, enfekte olmayan bitkiler yüksek CO_2'de daha düşük yaprak biti popülasyonu göstermiş ancak daha yüksek CO_2 konsantrasyonu genel BDYV enfeksiyonu üzerinde hiçbir etki göstermemiştir.

Pepino mozaik virüsü (PepMV) gibi sera koşullarına adapte olan virüsler, iklim değişikliği nedeniyle saha koşullarından uzaklaşmış ve baskın hale gelmiştir. Daha ılıman bölgelerdeki doğal iklim bariyerleri, erken kış sıcaklıklarındaki değişiklikler nedeniyle bozulmuş hastalıkların, zararlıların ve vektörlerin artan oranlarda doğal olarak yayılmasına olanak sağlamıştır. Yaprak bitleri, beyaz sinekler, tripsler ve böcekler gibi bitki hastalığı vektörlerinin salgın olasılığının artması bu etkinin olduğu bölgelerde ciddi sorunlara neden olabileceği bildirilmiştir (Hunjan ve Lore, 2020).

Değişen çevresel koşullarının hastalıklar üzerindeki etkisi farklılık göstermektedir (Atkinson ve Urwin, 2012; Rejeb ve ark., 2014).

2.2.4. İklimin Hastalık Yönetimine Etkisi

Hastalık yönetim stratejileri iklim koşulları ile yakından ilişkili olup; iklim değişikliği birçok ürünün ekim tarihini etkileyebilmekte, hastalığın coğrafi ve zamansal dağılımlarında değişikliklere neden olabilmektedir. Bitkilerde fungisit alımı ve yer değiştirmesi yağıştan etkilenmekte ve kuru koşullar altında düşük solunum oranı nedeniyle etki sınırlı olacaktır (Keikotlhaile, 2011). Fungisit uygulamasının zamanlamasına ilişkin karar sisteminden oluşan tahmin-uyarı sistemleri, farklı iklim değişkenlerine göre yapılmıştır. Örneğin en fazla

tahmin uyarı sistemlerinin kullanıldığı hastalıklardan birisi Patates geç yanıklığıdır. Amerika Birleşik Devletleri'nin kuzey doğusunda, sıcaklıktaki her 1 °C'lik artış için, patates geç yanıklığının 4-7 gün önce ortaya çıkacağı ve hastalığa duyarlılık süresinin de 10-20 gün artacağı tahmin edilmiştir. Bu durum 1-4 kez daha fazla yapraktan fungisit uygulama ihtiyacını ortaya çıkmasına, hem çiftçi maliyetlerini hem de çevresel risklerinin artmasına neden olmuştur. Kuzey enlemlerinde, kontak etkili fungisitlerin bitki üzerinde tutulmasını zorlaştıran sık yağışlar altında daha fazla sayıda fungisit uygulamasını gerektirmiştir (Wolfe ve ark., 2008). Bu nedenle yeni geniş spektrumlu (çok hedefli) fungisit uygulamalarının değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Sıcaklık artışı, yağışların azalması ve atmosferik CO_2'nin yüksek konsantrasyonları patojenlerde fungisit direnci geliştirebileceği ve bunun da artan sayıda fungisit uygulamasına neden olabileceği kaydedilmiştir (Delcour ve ark., 2015).

Sıcaklık ve yağıştaki değişiklikler yapraklardaki fungisit kalıntı dinamiklerini ve bunların bozunmasını değiştirilebilmektedir. Bitki morfolojisi veya fizyolojisindeki, CO_2 ile zenginleştirilmiş atmosferdeki büyümeden veya farklı sıcaklık ve yağış koşullarından kaynaklanan değişiklikler, sistemik fungisitlerin penetrasyonunu, translokasyonunu ve etki şeklini etkileyebilmektedir.

3. SONUÇ

İklim değişikliği bitkisel biyoçeşitliliğe verdiği tahribat kadar, bitkilerde biyotik ve abiyotik stres faktörlerine neden olması kültüre

alınma ve yetiştiriciliklerini de kısıtlamaktadır. Yeni agronomik metotlara ve agroekolojik sistemlere uygun çeşit geliştirme ve kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır. Bitkiler farklı stres faktörlerine karşı farklı savunma mekanizmaları geliştirmektedir. Bu stres faktörleri her ne kadar ürünlerin biyolojik kütle ve verimlerinde azalmaya neden olsa da kalite özellikleri ya da etken maddeleri olarak adlandırabileceğimiz sekonder metabolitlerini çoğunlukla olumlu yönde etkilemişlerdir. Bu derlemede; UV-B radyasyonlarına, ekstrem sıcaklıklara, farklı sulama rejimlerine ve sulama stresine, bitkisel rekabete, tuzluluğa ve ağır metallere maruz bırakılan bitkilerin sekonder metabolitlerinde meydana gelen değişiklikler ele alınmış olup, bu stres faktörlerinin; fenolik bileşenler, antioksidanlar, flavonoidler, alkoloidler, tanenler, pigmentler, saponinler, PALM enzimleri, karotenoidleri ve glikozinolatlar vb. bileşenlerin oluşumlarını teşvik ettiği gözlemlenmiş ve kaydedilmiştir. Aynı stres faktörleri bitki hastalıklarının oluşumu, gelişimi ve taşınması ile ilgili farklı reaksiyonlar göstermişlerdir. İklim değişikliklerinin hastalık etmenleri üzerindeki etkisi patojenlerin mevcut coğrafi dağılımlarının değişmesi yönünde seyretmiştir. İklim değişikliklerine uyumlu daha agresif ve ekstrem koşullarda dahi canlılığını devam ettirebilen, çoğalma kapasiteleri yüksek, şiddetli ve tekrarlı salgınlar yapabilen yeni ırklar oluşurken, bitki hassasiyetinde de artışlar meydana gelmiş ve sonuçta verim kayıpları ile sonuçlanmıştır. Mevcut üründe sadece hastalıklar yönüyle kayıplar değil, üründeki patojenlere ait toksinler nedeniyle de insan ve hayvan sağlığı açısından riskler ve ekonomik kayıplar söz konusu olmuştur. Hastalık etmenlerinin ilaçlı

mücadelesinde de patojene karşı direnç oluşumu, daha fazla uygulama ihtiyacı ve bunun çevreye olumsuz etkilerinin ortaya çıkmasına, uygulama zamanlarındaki değişiklilere aynı zamanda kimyasalların penetrasyonunu, translokasyonunu ve etki şekli üzerinde değişikliklere neden olabilmektedir. Hastalıklara dayanıklı bitki türlerinin geliştirilmesi, patojenlerin mevcut durumlarının takibinin yapılması, kimyasal mücadelede iklim ve patojen değişimlerine uygun etkili yeni moleküllerin kullanımının iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Agrios, G.N. (2004) Plant pathology, 5th edn. Elsevier, London, 922p.

Agrios, G. (2005) Plant Pathology. 5th Edition, Elsevier Academic Press, Amsterdam, 26-27,398-401.

Ahmed, S., Brinkley, S., Smith, E, Sela, A., Theisen, M., Thibodeau, .C, Warne, T., Anderson, E, Van Dusen, N., Giuliano, P., Ionescu, K.E., Cash, S,B. (2021). Climate Change and Coffee Quality: Systematic Review on the Effects of Environmental and Management Variation on Secondary Metabolites and Sensory Attributes of *Coffea arabica* and *Coffea canephora*. Front Plant Sci. 2021 Oct 8;12:708013. doi: 10.3389/fpls.2021.708013. PMID: 34691093; PMCID: PMC8531415.

Anderson, P.K., Cunningham,A.A., Patel, N.G., Morales, F.J., Epstein, P.R., Daszak, P. (2004) Emerging infectious diseases of plants: pathogen pollution, climate change and agrotechnology drivers. Trends Ecol Evol 19:535–544.

Anonim (2001). www.fao climate. change/en/#:~:text=FAO's%20work%20on%20Climate%20Change&text=Climate%20change%20has%20both%20direct,redistribution%20of%20pests%20and%20diseases.

Erişim tarihi: 09.09.2022

Anonim (2022). Web sayfası ve erişim tarihi eklenecek https://news.un.org/en/story/2022/01/1110022 Erişim tarihi: 09.09.2022

Atkinson, N.J., Urwin, P.E. (2012). The interaction of plant biotic and abiotic stresses: from genes to the field. J. Exp. Bot. 63, 3523–3543.

Antognoni, F., Zheng, S., Pagnucco, C., Baraldi, R., Poli, F., Biondi, S. (2007). Induction of flavonoid production by UV-B radiation in *Passiflora quadrangularis* callus cultures. Fitoterapia 78, 345–352.

Avena-Bustillos, R.J., Du, W., Woods, R., Olson, D., Breksa, A.P., McHugh, T.H. (2012). Ultraviolet-B light treatment increases antioxidant capacity of carrot products. J. Sci. Food Agric. 92, 2341–2348.

Beyer, M., Verreet, J.A., Ragab, W.S. (2005). Effect of relative humidity on germination of ascospores and macroconidia of Gibberella zeae and deoxynivalenol production. Int. J. Food Microbiol. 98, 233–240.

Bonde, M.R., Nester, S.E., Berner, D.K. (2012). Effects of daily temperature highs on development of *Phakopsora pachyrhizi* on soybean. Phytopathology 102, 761–768.

Burdon, J.J., Thrall, P.H., Ericson, A.L. (2006) The current and future dynamics of disease in plant communities. Annu Rev Phytopathol 44:19–39.

Cantarello, C., Volpe, V., Azzolin, C., Bertea, C. (2005). Modulation of enzyme activities and expression of genes related to primary and secondary metabolism in response to UV-B stress in cucumber (*Cucumis sativus* L.). J. Plant Interact. 1 (3), 151–161.

Canto, T., Aranda, M.A., Fereres, A. (2009). Climate change effects on physiology and population processes of hosts and vectors that influence the spread of hemipteran-borne plant viruses. Glob Chang Biol 15:1884–1894.

Chakraborty, S., Datta, S. (2003). How will plant pathogens adapt to host plant resistance at elevated CO2 under a changing climate? New Phytol 159:733–742.

Chakraborty, S. (2005). Potential impact of climate change on plant-pathogen interactions. Australasian Plant Pathology 34, 443–448.

Chakraborty, S., Pangga, I.B. (2004) Plant disease and climate change. In: Gillings M, Holmes A (eds) Plant microbiology. BIOS Scientific Publishers, Abington, pp 163–180.

Ciliberti, N., Fermaud, M., Roudet, J., Rossi, V. (2015). Environmental conditions affect Botrytis cinerea infection of mature grape berries more than the strain or transposon genotype. Phytopathology 105, 1090–1096.

Clarkson, J.P., Fawcett, L., Anthony, S.G., Young, C. (2014). A model for Sclerotinia sclerotiorum infection and disease development in lettuce, based on the effects of temperature, relative humidity and ascospore density. PLoS One 9, e94049.

Coakley, S.M., Scherm, H., Chakraborty, S. (1999) Climate change and plant disease management. Annu Rev Phytopathol 37:399–426.

Cowger, C., Patton-Ozkurt, J., Brown-Guedira, G., Perugini, L. (2009). Post-anthesis moisture increased Fusarium head blight and deoxynivalenol levels in North Carolina winter wheat. Phytopathology 99, 320–327.

Crowl, T. A, Crist TO, Parmenter RR, Belovsky G, Lugo AE (2008) The spread of invasive species and infectious disease as drivers of ecosystem change. Front Ecol Environ 6:238–246.

Çakır, E., Leeuwen Van, G.C.M., Kerstin, F., Meffert, J.P., Janssen, W.A.P., Maden, S. (2009). Identification of pathotypes of Synchytrium endobioticum found in infested fields in Turkey. OEPP/EPPO Bulletin 39:175–178p.

Delcour, I., Spanoghe, P.,Uyttendaele, M. (2015). Literature review: Impact of climate change on pesticide use. Food Research International, 68, 7-15.

Delgardo-Vargas, F., Jime´nez, A.R., Paredes-Lo´pez, O. (2000). Natural pigments: carotenoids, anthocyanins and betalains. Characteristics, biosynthesis, processing, and stability. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 40: 173–289.

Dossa, G.S., Oliva, R., Maiss, E., Wydra, K. (2015) High temperature enhances the resistance of cultivated African rice, Oryza glaberrima, to bacterial blight. Plant Dis 100:380–387.

Dukes, J.S., Mooney, H.A. (1999) Does global change increase the success of biological invaders? *Trends in Ecology and Evolution* 14, 135–139.

Eastburn, D.M., Degennaro, M.M., Delucia, E.H., Dermody, O., and McElrone, A.J. (2010). Elevated atmospheric carbon dioxide and ozone alter soybean diseases at SoyFACE. Glob. Chang. Biol. 16, 320–330.

Eastburn, D.M., McElrone, A.J., Bilgin, D.D. (2011) Influence of atmospheric and climatic change on plant-pathogen interactions. Plant Pathol 60:54–69.

Edwards, R. (1996) Tomorrow's bitter harvest the genetic diversity of our agriculture is rapidly vanishing, leaving our crops prone to pest and plague. New Sci. August 17, pp. 14–15.

Fedina, I., Hidema, J., Velitchkova, M., Georgieva, K., Nedeva, D. (2010). UV-B induced stress responses in three rice cultivars, Biologia Plantarum 54, 571-574

Fernie, A.R., Pichersky, E. (2015).Focus Issue on Metabolism: Metabolites, 737 Metabolites Everywhere. Plant Physiol 169: 1421–1423.

Fischer, E.M., Knutti, R. (2015) Anthropogenic contribution to global occurrence of heavy- precipitation and high-temperature extremes. Nat Clim Chang 5:560–564.

Garrett, K.A., Dendy, S.P., Frank, E.E., Rouse, M.N., Travers, S.E. (2006) Climate change effects on plant disease: genomes to ecosystems. Annu Rev Phytopathol 44:489–509.

Ghini, R., Hamada, E., Bettiol, W. (2008). Climate change and plant diseases. S*cientia Agricola*, *65*, 98-107.

Goodwin, S.B. (1994). Panglobal distribution of a single clonal lineage of the Irish potato famine fungus. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 91, 11591–11595.

Granke, L.L., Hausbeck, M.K. (2010). Effects of temperature, humidity, and wounding on development of Phytophthora rot of cucumber fruit. Plant Dis. 94, 1417–1424.

Grulke, N.E. (2011) The nexus of host and pathogen phenology: understanding the disease triangle with climate change. New Phytol 189:8–11.

Hartmann, T. (2007). From waste products to ecochemicals: Fifty years research of 768 plant secondary metabolism. Phytochemistry 68: 2831–2846.

Hasegawa, H., Chatterjee, A., Cui, Y., Chatterjee, A.K. (2005). Elevated temperature enhances virulence of Erwinia carotovora subsp. carotovora strain EC153 to plants and stimulates production of the quorum sensing signal, N-acyl homoserine lactone, and extracellular proteins. Appl Environ Microbiol 71:4655–4663

Horino, O., Mew, T.W., Yamada, T. (1982). The effect of temperature on the development of bacterial leaf blight on rice. Ann. Phytopath. Soc. Japan 48, 72–75.

Hossam, H., Manaf, Kawthar A.E. Rabie, Mona, S., Abd El-Aal. (2016). Impact of UV-B radiation on some biochemical changes and growth parameters in *Echinacea purpurea* callus and suspension culture Annals of Agricultural Science (2016) 61(2), 207–216.

Hovmoller, M.S., Yahyaoui, A.H., Milus, E.A., ustesen, A.F. (2008). Rapid global spread of two aggressive strains of a wheat rust fungus. Mol. Ecol. 17, 3818–3826.

Hunjan, M.S., Lore, J.S. (2020). Climate change: Impact on plant pathogens, diseases, and their management. In *Crop protection under changing climate* (pp. 85-100). Springer, Cham.

Kobayashi, T., Ishiguro, K., Nakajima, T., Kim, H.Y., Okada, M., Kobayashi, K. (2006). Effects of elevated atmospheric CO2 concentration on the infection of rice blast and sheath blight. Phytopathology 96:425–431.

Kolahi, M., Faghani, E., Kazemian, M., Goldson-Barnaby, A., Dodangi, S. (2021). Changes in secondary metabolites and fiber quality of cotton (*Gossypium hirsutum*) seed under consecutive water stress and in silico analysis of cellulose synthase and xyloglucan endotransglucosylase. Physiol Mol Biol Plants. 2021 Aug;27(8):1837-1857. doi: 10.1007/s12298-021-01033-y. Epub 2021 Aug 6. PMID: 34539119; PMCID: PMC8405814.

Luis, J.C., Perez, R.M., Gonzalez, F.V. (2007). UV-B radiation effects on foliar concentrations of rosmarinic and carnosic acids in rosemary plants. Food Chem. 101, 1211–121.

Islam, T.M.D., Toyota, K. (2004). Effect of moisture conditions and pre-incubation at low temperature on bacterial wilt of tomato caused by Ralstonia solanacearum. Microbes Environ. 19, 244–247.

Johansen, T.J., Dees, M.W., Hermansen, A. (2015). High soil moisture reduces common scab caused by Streptomyces turgidiscabies and Streptomyces europaeiscabiei in potato. Acta Agric. Scand. B 65, 193–198.

Jones, R.A.C. (2009). Plant virus emergence and evolution: origins, new encounter scenarios, factors driving emergence, effects of changing world conditions, and prospects for control. Virus Res 141:113–130.

Jones, R.A.C. (2014). Virus disease problems facing potato industries worldwide: viruses found, climate change implications, rationalising virus strain nomenclature and addressing the potato virus Y issue. In: Navarre R, Pavek

MJ (eds) The potato: botany, production and uses. CABI Publishing, Wallingford, pp 202–224.

Juroszek, P., Von Tiedemann, A. (2011). Potential strategies and future requirements for plant disease management under a changing climate. Plant Pathol. 60, 100–112.

Keikotlhaile, B.M. (2011). Influence of the processing factors on pesticide residues in fruits and vegetables and its application in consumer risk assessment. PhD dissertation, Ghent University, Ghent, Belgium.

Ma, L., Qiao, J., Kong, X., Zou, Y., Xu, X., Chen, X., Hu, X. (2015). Effect of low temperature and wheat winter-hardiness on survival of Puccinia striiformis f. sp. tritici under controlled conditions. PLoS One 10, e0130691.

Magarey, R.D., Sutton, T.B., Thayer, C.L. (2005). A simple generic infection model for foliar fungal plant pathogens. Phytopathology 95, 92–100.

Mariette, N., Androdias, A., Mabon, R., Corbie` re, R., Marquer, B., Montarry, J., Andrivon, D. (2016). Local adaptation to temperature in populations and clonal lineages of the Irish potato famine pathogen Phytophthora infestans. Ecol. Evol. 6, 6320–6331.

Melnik, P.A., (1998).Wart disease of potato, *Synchytriumendobioticum* (Schilbersky) Percival. EPPO Tecnical documents no. 1032, Paris (1998).

Milus, E.A., Kristensen, K., Hovmoller, M.S. (2009). Evidence for increased aggressiveness in a recent widespread strain of *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* causing stripe rust of wheat. Phytopathology 99, 89–94.

Nancarrow, N., Constable, F.E., Finlay, K.J., Freeman, A.J., Rodoni, B.C., Trebicki, P., Vassiliadis, S., Yen, A.L., Luck, J.E. (2014). The effect of elevated temperature on Barley yellow dwarf virus-PAV in wheat. Virus Res 186:97–103

Nazir, N., Bilal, S., Bhat, K.A., Shah, T.A., Badri, Z.A., Bhat, F.A., Wani, T.A., Mugal, M.N., Parveen, S., Dorjey, S. (2018). Effect of climate change on plant diseases. Int J Curr Microbiol App Sci 7:250–256.

Niederhauser, J.S. (1991) The Potato Association of America and international cooperation 1916–1991. Am. Potato J. 68, 237–239.

Ode, P.J., Johnson, S.N., Moore, B.D. (2014).Atmospheric change and induced plant secondary metabolites - are we reshaping the building blocks of multi-trophic interactions? Curr Opin Insect Sci. 2014 Nov;5:57-65. doi: 10.1016/j.cois.2014.09.006. Epub 2014 Sep 22. PMID: 32846743.

Park, R.F. (1990). The role of temperature and rainfall in the epidemiology of Puccinia striiformis f. sp. tritici in the summer rainfall area of eastern Australia. Plant Pathol. 39, 416–423.

Pereira, P., Filipe, L. (1998). Studıes on Phenyalanine: Ammonıa-Lyase and Peroxıdases in Cassava (Manihot Esculenta Crantz) Durıng Root PostHarvest Deterıoratıon and Interactıon Wıth Xanthomonas. The Faculty of Graduate Studies of the University of Guelph A Thesis of Doctor of Philosophy

Pritchard, S.G., Rogers, H.H., Prior, S.A., Peterson, C.M. (1999) Elevated CO2 and plant structure: a review. Glob Chang Biol 5:807–837.

Ravishankar, G.A. (2011). Influence of abiotic stress signals on secondary metabolites in plants. Plant Signal. Behav. 6, 1720–1731.

Rejeb, I.B., Pastor, V., and Mauch-Mani, B. (2014). Plant responses to simultaneous biotic and abiotic stress: molecular mechanisms. Plants 3, 458–475.

Ritchie, F., Bain, R., Mcquilken, M. (2013). Survival of sclerotia of *Rhizoctonia solani* AG3PT and effect of soil-borne inoculum density on disease development on potato. J. Phytopathol. 161, 180–189.

Rozema, J., Bjo¨ rn, L.O., Bornman, J.F., Gabersˇcik, A., Ha¨ der, D.P., Trosˇt, T. (2002). The role of UV-B radiation in aquatic and terrestrial ecosystems – an experimental and functional analysis of the evolution of UV-absorbing compounds. J. Photochem. Photobiol. B Biol. 66, 2–12.

Rowlandson, T., Gleason, M., Sentelhas, P., Gillespie, T., Thomas, C., Hornbuckle, B. (2015). Reconsidering leaf wetness duration determination for plant disease management. Plant Dis.99, 310–319.

Schreiner, M., Mewis, I., Huyskens-Keil, S., Jansen, M.A.K., Zrenner, R., Winkler, J.B., O'Brien, N., Krumbein, A. (2012). UV-B-induced secondary plant metabolites – potential benefits for plant and human health. Crit. Rev. Plant Sci. 31, 229–240.

Searles, P.S., Flint, S.D., Caldwell, M.M. (2001). A meta-analysis of plant field studies simulating stratospheric ozone depletion. Oecologia 127, 1–10.

Shakya, S.K., Goss, E.M., Dufault, N.S., Van Bruggen, A.H.C. (2015). Potential effects of diurnal temperature oscillations on potato late blight with special reference to climate change. Phytopathology 105, 230–238.

Shaukat, S.S., Farooq, M.A., Siddiquei, M.F., Zaidi, S. (2013). Effect of enhanced UV-B radiation on germination, seedling growth and biochemical responses of Vigna mungo (L.) Hepper. Pak. J. Bot. 45 (3), 779–785.

Simberloff, D. (2000). Global climate change and introduced species in United States forests. *Science of the Total Environment* 262, 253–261.

Skelsey, P., Cooke, D.E.L., Lynott, J.S., Lees, A.K. (2016). Crop connectivity under climate change: future environmental and geographic risks of potato late blight in Scotland. Glob. Chang. Biol. 22, 3724–3738.

Trebicki, P., Vandegeer, R.K., Bosque-Perez, N.A., Powell, K.S., Dader , B., Freeman, A.J., Yen, A.L., Fitzgerald, G.J., Luck, J.E. (2016). Virus infection mediates the effects of elevated CO2 on plants and vectors. Sci. Rep. 6, 22785.

Trębicki, P., Dáder, B., Vassiliadis, S., Fereres, A. (2017). Insect–plant–pathogen interactions as shaped by future climate: effects on biology, distribution, and implications for agriculture. Insect Sci 24:975–989.

Tullus, A., Rusalepp, L., Lutter, R., Rosenvald, K., Kaasik, A., Rytter, L., Kontunen-Soppela, S., Oksanen, E. (2021). Climate and Competitive Status Modulate the Variation in Secondary Metabolites More in Leaves Than in Fine Roots of *Betula pendula*. Front Plant Sci. 2021 Nov 25;12:746165. doi: 10.3389/fpls.2021.746165. PMID: 34899775; PMCID: PMC8655902.

Turkensteen, L.J., Flier, W.G., Wanningen, R., Mulder, A. (2000). Production, survival and infectivity of oospores of Phytophthora infestans. Plant Pathol. 49, 688–696.

Vardharajula, S., Ali, S.Z. (2015). The production of exopolysaccharide by Pseudomonas putida GAP-P45 under various abiotic stress conditions and its role in soil aggregation. Microbiology 84:512–519.

Vary, Z., Mullins, E., Mc Elwain, C., Doohan, F.M. (2015). The severity of wheat diseases increases when plants and pathogens are acclimatized to elevated carbon dioxide. Glob Chang Biol 21:2661–2669.

Velásquez, A.C., Castroverde, C.D.M., He, S.Y. (2018). Plant-Pathogen Warfare under Changing Climate Conditions. Curr Biol. 2018 May 21;28(10):R619-R634. doi: 10.1016/j.cub.2018.03.054. PMID: 29787730; PMCID: PMC5967643.

Yavaş, I., Ünay, A., Ali, S., Abbas, Z. (2020). UV-B Radiations and Secondary Metabolites. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 8(1): 147-157, 2020

Wingender. J., Neu, T.R., Flemming, H.C. (1999). What are bacterial extracellular polymeric substances? In: Wingender J, Neu TR, Flemming HC (eds) Microbial extracellular polymeric substances: characterization, structure and function. Springer, Berlin, pp 1–19.

Wolfe, D.W., Ziska, L., Petzoldt, C., Seaman, A., Chase, L., Hayhoe, K. (2008). Projected change in climate thresholds in the Northeastern U.S.: implications for crops, pests, livestock, and farmers. Mitig Adapt Strateg Glob Chang 13:555–575

Woodham-Smith, C. (1962). The Great Hunter: Ireland 1845–9, Harper & Row

Wukasch, R., Hofstra, G. (1977). Ozone and Botrytis interactions in onion-leaf dieback: open-top chamber studies. Phytopathology 77:1080–1084.

Zhao, Y.H., Jia, X., Wang, W.K., Liu, T., Huang, S.P., Yang, M.Y. (2016). Growth under elevated air temperature alters secondary metabolites in Robinia pseudoacacia L. seedlings in Cd- and Pb-contaminated soils. Sci Total Environ. 2016 Sep 15;565:586-594. doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.05.058. Epub 2016 May 17. PMID: 27203519.

BÖLÜM 7

BİTKİSEL DROGLARDA KALİTE KONTROL

Prof. Dr. Murat KARTAL[1],
Arş. Gör. Şeyma ULUSOY[2],
Arş. Gör. Ebrar İNAL[3]

[1] 1 Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye, 0000-0003-3538-2769, mkartal@bezmialem.edu.tr
2 Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye, 0000-0001-5845-3887, sulusoy1@bezmialem.edu.tr
3 Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye, 0000-0002-6022-1644, ebrar.inal@bezmialem.edu.tr

1. GİRİŞ

Tıbbi ve aromatik bitkiler asırlardan beri gıda, baharat, çay, kozmetik ve ilaç olarak kullanılmaktadır. Dünya pazarlarında tıbbi ve aromatik bitkilere olan talep her geçen gün giderek artmaktadır. Türkiye, tıbbi ve aromatik bitkilerin dış satımında dünyanın önde gelen ülkelerinden biri olup, birçok tıbbi bitkinin dış satımını yaparken, aynı zamanda birçok bitkinin de dış alımını gerçekleştirmektedir. Ülkemiz, farklı iklim ve ekolojik koşullara sahip olması, floranın çok sayıda bitki türü ve çeşitliliği içermesi bakımından, doğadan toplanan ve kültürü yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler açısından büyük bir ekonomik potansiyele sahiptir.

2. GENEL KAVRAMLAR

2.1. Bitkilerin bilimsel isimlendirilmesi

Her bitkinin tam olarak tanınabilmesi için İsveçli botanikçi Carl Linnaeus tarafından Critica Botanica adlı eserde (1737) "binominal nomenklatür" yani "ikili adlandırma" sistemi ortaya konmuş, "Species Plantarum" adlı eserinde (1753) ise bu kural kullanılmıştır. Bu kural daha sonra temel olarak alınmış ve o noktadan itibaren tüm dünyada bitki adlandırması ile ilgili nomenklatür kuralları "Uluslararası Botanik Adlandırma Kodu" (The International Code of Botanical Nomenclature) adlı eserde yer almış olup devamlı yenilenmektedir.

Bitki türleri ve diğer taksonlar daima Latince bilimsel birer isim taşırlar. Bilimsel bir isim binominal isimlendirme yöntemine göre iki sözcükten oluşur ve Latince ya da Eski Yunanca kökenlidir. *Allium cepa* L.

(Soğan) ve *Allium sativum* L. (Sarımsak) örneklerinde görüldüğü üzere, bu iki sözcükten birincisi cins adı, ikincisi ise sıfat niteliği olan epitet adıdır. Bu iki sözcük birlikte tür adını oluşturur. Örnekten anlaşılacağı üzere soğan ve sarımsak aynı cinsten bitkiler olup farklı türleri oluştururlar. Cins isminin ilk harfi daima büyük harfle yazılır. Epitet ismi ise küçük harf ile yazılır. O bitkiyi bilim dünyasına tanıtan ilk kişinin adı da bitkinin adından hemen sonra yazılır ve buna otör adı denir. İki sözcükten oluşan bilimsel isimlerin arkasına, alttür ya da varyete ismi de yazılabilir.

2.2. Drogların bilimsel isimlendirilmesi

Droglar bitkisel ya da hayvansal organizmalardan veya organların kurutulması sonucu elde edilirler. Bitkisel droglar; bitki, alg, mantar veya likenlerin bütün ya da parçalanmış kısımlarıdır. Farmasötik dilbilimcilere göre; bitkisel droglar kurutulmuş ya da işlenmiş farmasötik preparatların üretiminde kullanılan bitkiler ya da bitkilerin bir bölümüdür (European Pharmacopoeia, 2002).

Bitkisel droglar; başlıca, genellikle kuru formda, bazen de taze, işlem görmemiş liken, mantar, alg, bitkilerin bir bölümü ya da bitkilerden parçalama veya kesme yoluyla elde edilirler (Gaedcke ve Steinhoff, 2003).

Drog ismi, kaynak bitkinin bilimsel adından türetilmiştir. Cins (genitif) ve/veya epitet (genitif) adlarının ardından kullanılan organın adı (yalın ve tekil) ile oluşturulur.

Tablo 1. Bitki ve drogların bilimsel isimlendirilmesine örnekler

Bitkinin binominal ismi	**Bitkinin Türkçe ismi**	**Drog ismi**	**Drog isminin Türkçesi**
Tilia cordata Miller	Ihlamur	Tiliae flos	Ihlamur çiçeği
Mentha x piperita L.	Nane	Menthae piperitae folium	Nane yaprağı
Zingiber officinale Roscoe	Zencefil	Zingiberis rhizoma	Zencefil rizomu
Althaea officinalis L.	Hatmi	Althaeae radix	Hatmi kökü

Aşağıda yer almakta olan bilgiler kullanılan drogla ilgili spesifikasyona dahil edilmektedir.

- Drogun durumu: bütün, parçalanmış, soyulmuş, kesilmiş, taze veya kurutulmuş;

Örnek: Myrtilli fructus siccus - Kurutulmuş yaban mersini meyvesi

Örnek: Myrtilli fructus recens - Taze yaban mersini meyvesi

- Bitkinin kullanılan kısmı veya kısımları,
- Hasat dönemi, bitkinin olgunluk durumu ile hasat yeri belirtilmelidir.
- Bitkisel drogların içerisinde yer almakta olan, belirli bir terapötik aktiviteye sahip olduğu bilinen belirteç bileşik veya bileşikler, majör bileşik/bileşikler olarak adlandırılır. Bitkisel drogların bu bileşikleri minimum olarak ne kadar içermesi gerektiği veya aralığı belirtilmelidir. Bazı durumlarda

drogların tüm kısımları veya kesilmiş belirli kısımları için ayrı ayrı limitler verilmesi gerekebilmektedir.

2.3. Bitkisel drog preparatı

Bitkisel Drog Preparatı, Avrupa Farmakopesine göre tüm bitki veya bitki parçalarına aşağıdaki işlemlerin uygulanmasıyla elde edilir;

- Mekanik bir işleme tabi tutulmasıyla; ufalama ya toz etme gibi.
- Fiziksel bir işleme tabi tutulmasıyla; ekstraksiyon, distilasyon, sıkma, fraksiyonlama, saflaştırma, yoğunlaştırma veya fermantasyonla.
- Bitkisel drog preparatları; parçalanmış veya toz edilmiş bitkisel droglar, tentürler, ekstreler, uçucu yağlar, sıkılmış usareler ve işlenmiş salgı ürünleri (eksudatlar)dır (European Pharmacopoeia, 2002).

2.4. Tıbbi bitkisel ürün

Tıbbı Bitkisel Ürün; etkin maddelerinin yalnızca bir veya daha fazla sayıda bitkisel drogun ya da bir veya daha fazla sayıda bitkisel drog preparatının oluşturduğu veya bir veya daha fazla sayıda bitkisel drog ve bitkisel drog preparatlarının kombinasyonundan oluşan ambalajlanmış şekilde ticarete sunulan tıbbi ürünler veya farmasötik preparatlardır. (Gaedcke ve Steinhoff, 2003).

Hastalıkları iyileştirmek, şiddetini hafifletmek, hastalıklardan korunmak, tedaviye yardımcı olmak veya teşhis amacıyla kullanılmaktadır (Bölük, 2007).

Digitoksin ve mentol gibi bitkilerden izole edilen saf bileşiklerden hazırlanan ilaçlar, homeopatik ürünler, tıbbi bitkisel ürün sayılmazlar (Gaedcke ve Steinhoff, 2003).

2.5. Ekstre

Ekstraksiyon, bir ya da birkaç bileşiğin bulunduğu matrix içerisinden başka bir faza geçiş olayıdır. Materyalin tümü ekstraksiyon fazında çözünmez. Materyal gaz, sıvı ya da katı olabilirken, ekstraksiyon fazı ise genellikle sıvıdır ve bazen katı, süperkritik sıvı ya da nadiren gaz fazı olabilmektedir (European Pharmacopoeia, 2002).

Bitkisel ekstreler sıvı (sıvı ekstreler ya da tentürler) yarı-katı (yumuşak ekstreler) ya da katı (kuru ekstreler) kıvamda preparatlardır. Taze ya da kuru bitkisel droglardan elde edilirler (Gaedcke ve Steinhoff, 2003).

3. BİTKİSEL ORJİNLİ BAŞLANGIÇ MATERYALLERİN KALİTESİNDE İYİ TARIM VE TOPLAMA UYGULAMALARINDA (GACP) DİKKAT EDİLECEKLER

Tıbbi bitki/bitkisel drogların kalitesinin uygun ve tutarlı olduğundan emin olabilmek için bitkisel kaynaklı başlangıç materyalleri için iyi tarım ve toplama uygulamalarının (GACP) oluşturulması gerekmektedir. İyi Üretim Uygulamaları (GMP) konsepti, aynı zamanda tıbbi bitki ve bitkisel droglara; üretim, ürün geliştirme,

paketleme ve aktif ilaç hammaddelerinin (APIs) saklanması aşamalarında da uygulanmalıdır (EMA/HMPC, 2006).

Sağlık Bakanlığı onaylı bitkisel ilaç geliştirme söz konusu olduğunda tıbbi bitki veya bitkisel drogların üretimi ve işlenmesi, aktif ilaç hammaddesi (API) olarak kabul edilen tıbbi bitki veya bitkisel drogların kalitesi bitkisel ilacın kalitesini doğrudan etkilemektedir. Doğadan toplanmış tıbbi bitkilerin veya bitkisel drogların ve onlardan hazırlanan bitkisel kaynaklı başlangıç materyallerinin tekrarlanabilir kaliteye sahip olmaları amacıyla yetiştirilmeleri, toplanmaları ve işlenebilmeleri için uygun bir kalite güvence sistemi oluşturulması gerekmektedir.

İyi tarım ve toplama uygulamalarına ilişkin aşağıda yer almakta olan kurallar, uygun bir kalite güvence sisteminin kurulması için bir temel olarak kullanılmalıdır.

Tıbbi amaçlarla kullanılan tıbbi bitkilerin ve bitkisel drogların yetiştirilmesini, toplanmasını ve onların ana üretim işlemlerine özel ilgi gösterilmesi gerekmektedir. Kaliteyi sağlamak için gerekli olan kritik üretim adımlarının belirlenmesiyle birlikte tıbbi bitkilerin/bitkisel drogların üretimi ve işlenmesi için ek standartlar sağlanarak ihtiyaç duyulan düzenlemeler yapılmalıdır.

Temel amaç, tıbbi bitkiler ve bitkisel droglar için uygun kalite standardının kurulmasıyla birlikte tüketiciye güven sağlamaktır. Tıbbi bitkiler ve bitkisel droglar özellikle:

- Mikrobiyolojik yükün minimuma indirilmesi için hijyenik olarak üretilmelidir.
- Toplanma, ekim, işleme ve saklama süreçlerinde zarar görmemeleri için çok dikkatli olunmalıdır.

Tıbbi bitkiler ve bitkisel droglar ile onlardan üretilen preparatlar, üretim sürecinde mikrobiyolojik ve diğer kirletici maddelere karşı önemli ölçüde açıktır. Üreticiler için kirlenmeyi minimuma indirmeyi amaçlayan öneriler sunmaktadır.

Tıbbi bitki/bitkisel drog üreticileri, işleyicileri ve satıcıları bu hususlara uymalı, ilgili tüm faaliyetleri seri dokümantasyonunda belgelendirmeli ve aksi gerekçelendirilmedikçe ortaklarından da aynısını yapmalarını talep etmelidir.

Ürün yetiştiricileri ile tıbbi bitkiler ve bitkisel drogların toplayıcıları mevcut vahşi yaşam habitatlarına zarar vermeyeceğini temin etmeli ve bu çerçevede, CITES'a (Convention on International Trade in Endangered species of Wild Fauna and Flora) bağlı olmalıdır (EMA/HMPC, 2006).

3.1. Kalite güvencesi

Tıbbi bitki/bitkisel drogların üreticileri ve alıcıları arasında etken madde içeriği, makroskopik ve koku özellikleri, mikrobiyal kontaminasyon için sınır değerleri, kimyasal kalıntılar ve ağır metaller vb. kaliteye ilişkin anlaşmalar tanınmış bölgesel ve/veya ulusal

spesifikasyonlara dayanmalı ve yazılı olarak belirtilmelidir (EMA/HMPC, 2006).

3.2. Personel ve eğitim

Tüm birincil işleme prosedürleri, gıda hijyeni ile ilgili bölgesel ve/veya ulusal yönergelere tam olarak uymalı ve tıbbi bitkilerin/bitkisel drogların işlenmesiyle görevlendirilen personelin yüksek derecede kişisel hijyene sahip olmalı (tarlada çalışan personel dahil) ve hijyen sorumlulukları konusunda yeterli eğitimi almış olmalıdır.

Yetiştirme ve işleme sürecine dahil olan tüm personelin refahı sağlanmalıdır.

Personel, uygun koruyucu giysiler vasıtasıyla toksik veya potansiyel olarak alerjik tıbbi bitkiler/bitkisel droglarla temastan korunmalıdır.

İshal de dahil olmak üzere gıda yoluyla bulaşabileceği bilinen bulaşıcı hastalıklardan muzdarip veya bu tür hastalıkların bulaştırıcısı olan kişiler, bölgesel ve/veya ulusal düzenlemelere göre tıbbi bitkiler/bitkisel droglarla temas halinde oldukları alanlardan uzaklaştırılmalıdır.

Açık yaraları, iltihapları ve cilt enfeksiyonları olan kişiler, bitki işlemenin yapıldığı alanlardan uzaklaştırılmalı veya tamamen iyileşene kadar uygun koruyucu giysi/eldiven giymelidir.

Personel, botanik bilgileri gerektiren görevleri gerçekleştirmeden önce yeterli botanik eğitimi almalıdır.

Toplayıcılar, toplamak zorunda oldukları bitki hakkında yeterli bilgiye sahip olmalıdır. Buna bitkiyi tanımlayabilme, bitkinin özelliklerini ve habitat gereksinimlerini bilme dahildir. Toplayıcılar, halk sağlığı için herhangi bir riskten kaçınmak adına toplanan türler ile botanik olarak ilişkili ve/veya morfolojik olarak benzer türler arasında ayrım yapabilmelidir. Toplayıcılar, mümkün olan en iyi kaliteyi garanti etmek için en iyi hasat zamanı, en iyi hasat tekniği ve birincil işlemenin önemi hakkında yeterli bilgiye sahip olmalıdır.

Toplayıcılar yeterli bilgiye sahip değilse yerel bir danışman eğitim, denetim ve belgelendirmeyi garanti etmelidir.

Tıbbi bitki/bitkisel madde ile uğraşan tüm personelin ve bitkinin yetiştirilmesiyle uğraşan herkesin, herbisit ve pestisitlerin uygun kullanımı da dahil olmak üzere yetiştirme teknikleri konusunda eğitilmesi tavsiye edilir.

Tıbbi bitki/bitkisel madde toplayıcıları, çevrenin ve bitki türlerinin korunması ile ilgili tüm konularda bilgilendirilmelidir. Bu, korunan türlerle ilgili mevzuatlara ilişkin bilgileri de içermelidir (EMA/HMPC, 2006).

3.3. Bina ve tesisler

Hasat edilen tıbbi bitkilerin/bitkisel maddelerin işlenmesinde kullanılan binalar temiz olmalı, ayrıca iyice havalandırılmalı ve asla hayvancılık için kullanılmamalıdır.

Binalar; hasat edilen tıbbi bitkiler/bitkisel maddeler için kuşlara, böceklere, kemirgenlere ve evcil hayvanlara karşı yeterli korumayı

sağlamalıdır. Tüm depolama ve işleme alanlarında, yemler ve elektrikli böcek öldürme makineleri gibi uygun haşere kontrol önlemleri, profesyonel olarak kalifiye personel veya yükleniciler tarafından çalıştırılmalı ve bakımları yapılmalıdır.

Paketlenmiş tıbbi bitki/bitkisel maddenin aşağıdaki durumlarda saklanması önerilir:

- Beton veya benzeri kolay temizlenebilir zeminlere sahip binalarda,
- Paletler üzerinde,
- Duvardan yeterli bir mesafe ile,
- Çapraz kontaminasyonu önlemek için diğer bitkisel maddelerden iyi ayrılmış.

Organik ürünler ayrı depolanmalıdır.

Bölgesel ve/veya ulusal mevzuatlara göre, bitki işlemenin gerçekleştirildiği binalarda soyunma odalarının yanı sıra el yıkama imkanlarını da içeren tuvaletler bulunmalıdır (EMA/HMPC, 2006).

3.4. Ekipman

Bitki yetiştirme ve işlemede kullanılan ekipman iyi bir çalışma düzeni sağlamak için temiz olmalı, düzenli olarak bakımı yapılmalı, yağlanmalı ve uygun olduğunda kolayca erişilebilir olacak şekilde monte edilmelidir. Ayrıca gübre ve ilaçlamada kullanılan makineler düzenli olarak kalibre edilmelidir.

Hasat edilen tıbbi bitki/bitkisel droglarla doğrudan temas halinde olan makine parçaları, kalıntıların sonradan çapraz kontaminasyona yol açmamasını sağlamak için kullanımdan sonra temizlenmelidir.

Tıbbi bitkilerin/bitkisel drogların kimyasallar ve istenmeyen diğer maddelerle çapraz bulaşmasını önlemek için ekipman uygun malzemelerden yapılmalıdır (EMA/HMPC, 2006).

3.5. Belgelendirme

Ürünün kalitesini etkileyebilecek tüm süreç ve prosedürler belgelendirilmelidir.

Büyüme döneminde tıbbi bitkinin/bitkisel drogun kimyasal bileşimini etkileyebilecek olağanüstü durumlar -özellikle hasat döneminde aşırı hava koşulları ve bitki zararlıları- belgelenmelidir.

Kültüre alınmış tıbbi bitkiler/bitkisel droglar için, ekim yeri de dahil olmak üzere tüm işleme aşamaları belgelenmelidir. Daha önceki mahsulleri ve kullanılan bitki koruma ürünlerini gösteren tarla kayıtları tüm yetiştiriciler tarafından muhafaza edilmelidir.

Kültüre alınan tıbbi bitkiler/bitkisel droglar için tür, miktar ve hasat tarihinin yanı sıra üretim sırasında kullanılan gübre, pestisit, herbisit ve büyüme destekleyici gibi kimyasallar ve diğer maddelerin belgelenmesi esastır.

Fümigasyon (buharla dezenfeksiyon) ajanlarının uygulanması belgelenmelidir.

Toplama alanının coğrafi konumu ve hasat dönemi mümkün olduğunca kesin olarak açıklanmalıdır.

Tıbbi bitki materyallerinin partileri, kaynaklarına kadar açık ve hatasız bir şekilde izlenebilir olmalıdır. Bu nedenle uygun etiketleme ve seri ataması mümkün olduğunca erken yapılmalıdır. Toplanan ve yetiştirilen tıbbi bitki/bitkisel madde materyali farklı seri numaraları taşımalıdır.

Farklı coğrafi bölgelerden gelen partiler ancak karışımın homojen olacağı garanti ediliyorsa karıştırılmalıdır. Bu tür süreçler iyi belgelenmelidir.

Üretici veya toplayıcı ile alıcı arasındaki tüm anlaşmalar (üretim yönergeleri, sözleşmeler vb.) yazılı olarak yapılmalıdır. Yetiştirme, hasat ve üretimin bu anlaşmalara uygun olarak yapıldığı belgelenmelidir. Belgelerde yer alan asgari bilgiler coğrafi konumu, menşe ülkesini ve sorumlu üreticiyi kapsamalıdır.

Denetimlerin sonuçları en az 10 yıl süreyle saklanacak bir denetim raporunda (tüm belgelerin kopyaları, denetim raporları, analiz raporları) belgelenmelidir (EMA/HMPC, 2006).

3.6. Tohumlar ve çoğaltma malzemeleri

Tohumlar cins, tür, çeşit/çeşit/kemotip ve menşe açısından doğru bir şekilde tanımlanmış bitkilerden gelmeli ve izlenebilir olmalıdır. Aynısı vejetatif olarak çoğaltılan tıbbi bitkiler için de geçerlidir. Organik üretimde kullanılan tohumlar ve/veya vejetatif olarak çoğaltılan tıbbi bitkiler organik olarak sertifikalandırılmalıdır. Sağlıklı bitki büyümesini garanti etmek için başlangıç materyali, zararlılardan ve hastalıklardan mümkün olduğunca arınmış olmalıdır. Mümkün

olduğunda, hastalığa doğal olarak dirençli veya toleranslı türlerin kullanımı tercih edilmelidir.

Tüm üretim süreci boyunca farklı türlerin, varyetelerin veya farklı bitki kısımlarının varlığı kontrol edilmeli ve bu tür tağşişlerden kaçınılmalıdır. Genetiği değiştirilmiş tıbbi bitkilerin veya tohumların kullanımı bölgesel ve/veya ulusal mevzuata uygun olmalıdır (EMA/HMPC, 2006).

3.7. Yetiştirme

Geleneksel veya organik yetiştirme yöntemlerinin kullanılmasına bağlı olarak farklı standart operasyon prosedürleri kabul edilebilir. Ancak, herhangi bir çevresel etkiden kaçınmak için özen gösterilmelidir. Mahsullerin uygun rotasyonu da dahil olmak üzere her adımda iyi mahsul yetiştirme ilkeleri izlenmelidir (EMA/HMPC, 2006).

3.7.1. Toprak ve gübreleme

Atıklar, ağır metaller, kalıntılar, bitki koruma ürünleri veya diğer kimyasallar ile kirlenmiş topraklarda tıbbi bitkiler yetiştirilmemelidir. Mahsulün büyümesinde veya korunmasında kullanılan herhangi bir kimyasal minimumda tutulmalıdır.

Uygulanan gübre tamamen kompostlanmalı ve insan dışkısı içermemelidir.

Diğer tüm gübreleme maddeleri, dikkatli bir şekilde ve belirli türlerin ihtiyaçlarına göre uygulanmalıdır. Gübreler, sızıntıyı en aza indirecek şekilde uygulanmalıdır (EMA/HMPC, 2006).

3.7.2. Sulama

Sulama, tıbbi bitkinin ihtiyacına göre kontrol edilmeli ve yapılmalıdır. Sulamada kullanılan su bölgesel/ulusal kalite standartlarına uygun olmalıdır (EMA/HMPC, 2006).

3.7.3. Ekinlerin bakımı ve ürünlerin korunması

Ürünün yetiştirildiği tarlanın sürülmesi, ürünün yetiştirilmesi ve gereksinimlerine göre uygulanmalıdır.

Pestisit ve herbisit uygulamalarından mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Gereken durumlarda ise onaylı bitki koruyucu ürünler, üretici ve yetkili makamların tavsiyeleri doğrultusunda minimum etkin düzeyde olacak şekilde uygulanmalıdır. Uygulama sadece onaylı ekipman kullanan kalifiye personel tarafından yapılmalıdır. Bu tür bir işlem ile hasat zamanı arasındaki minimum aralık, alıcı tarafından belirlenmelidir ve bitki koruyucu ürününün üreticisinin önerileriyle tutarlı olmalıdır. Avrupa Farmakopesi, Avrupa Direktifleri, Kodeks Alimentarius vb. bölgesel ve/veya ulusal düzenlemelerde yer alan maksimum kalıntı limitlerine uyulmalıdır (EMA/HMPC, 2006).

3.8. Toplama

Toplanan tıbbi bitkileri/bitkisel maddeleri belirleyip doğrulamak ve toplayıcıları denetlemek üzere kişiler görevlendirilmelidir.

Toplama, mevcut bölgesel ve ulusal ve/veya ulusal tür koruma mevzuatına uygun olarak gerçekleştirilmelidir. Toplama yöntemleri,

hasat edilen tıbbi bitkinin/bitkisel maddenin rejenerasyonu için optimum koşulları sağlayan büyüme ortamına zarar vermemelidir.

Nesli tükenmekte olan türler listesindeki (CITES, Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme) tıbbi bitkiler/bitkisel maddeler ilgili yetkili makam izin vermedikçe toplanmamalıdır (EMA/HMPC, 2006).

3.9. Hasat

Tıbbi bitkiler/bitkisel maddeler, önerilen kullanım için mümkün olan en iyi kalitede olduklarında hasat edilmelidir.

Hasarlı bitkiler veya bitki parçaları, ilgili olduğu durumlarda, belirli bir farmakope monografına göre hariç tutulmalı veya sınırlandırılmalıdır.

Tıbbi bitkiler/bitkisel maddeler, ıslak toprak, çiy, yağmur veya olağanüstü yüksek hava neminden kaçınarak mümkün olan en iyi koşullarda hasat edilmelidir. Hasat ıslak koşullarda gerçekleşirse, artan nem seviyelerinin tıbbi bitki/bitkisel madde üzerindeki olası olumsuz etkilerine karşı önlem alınmalıdır.

Kesme cihazları veya biçerdöverler, toprak parçacıklarından kaynaklanan kirlenme minimuma indirilecek şekilde ayarlanmalıdır.

Hasat edilen şifalı bitki/bitkisel madde toprakla doğrudan temas etmemelidir. Derhal toplanmalı ve kuru, temiz koşullarda taşınmalıdır.

Hasat sırasında, hasat edilen tıbbi bitkiler/bitkisel maddeler ile zehirli yabani otların karışmamasına özen gösterilmelidir.

Alınan tüm haşere kontrol önlemleri belgelenmelidir (EMA/HMPC, 2006).

3.10. Ambalajlama

Ürünü korumak ve haşere saldırısı riskini azaltmak için erken paketleme tavsiye edilir.

Proses içi kontroller tarafından izlenen işlemeyi takiben ürün temiz, kuru, tercihen yeni çuvallar, torbalar veya kutular içinde paketlenmelidir. Etiket açık, kalıcı olarak sabitlenmiş ve toksik olmayan malzemeden yapılmış olmalıdır. Bilgiler, bölgesel ve/veya ulusal etiketleme yönetmeliklerine uygun olmalıdır.

Yeniden kullanılabilir ambalaj malzemeleri kullanımdan önce iyice temizlenmeli ve uygun şekilde kurutulmalıdır. Torbaların yeniden kullanılmasıyla kontaminasyon oluşmamalıdır.

Ambalaj malzemeleri temiz, kuru, haşere içermeyen, çiftlik hayvanları ve evcil hayvanların erişemeyeceği bir yerde saklanmalıdır. Özellikle fiber torbalarda, ambalaj malzemelerinin kullanılmasıyla üründe herhangi bir kontaminasyon oluşmaması garanti edilmelidir (EMA/HMPC, 2006).

3.11. Depolama ve dağıtım

Paketlenmiş kurutulmuş tıbbi bitkiler/uçucu yağlar dahil bitkisel maddeler, kuru, iyi havalandırılmış, günlük sıcaklık dalgalanmalarının sınırlı olduğu ve iyi havalandırmanın sağlandığı bir binada saklanmalıdır. Taze ürünler 1°C ile 5°C arasında, donmuş ürünler ise -

18°C'nin altında (veya uzun süreli depolama için -20°C'nin altında) saklanmalıdır.

Yığınsal taşıma durumunda, kuru koşulların sağlanması önemlidir. Ayrıca küf oluşumu veya fermantasyon riskini azaltmak için havalandırmalı konteynerlerin kullanılması tavsiye edilir. Bunun yerine, yeterince havalandırılmış taşıma araçlarının veya diğer havalandırılmış imkanlar da kullanılabilir. Uçucu yağ taşımacılığı ilgili mevzuatlara uygun olmalıdır. Ulaşımla ilgili bölgesel ve/veya ulusal mevzuatlara uyulmalıdır.

Haşere saldırısına karşı fümigasyon (buharla dezenfeksiyon) sadece gerekli olduğu durumlarda yapılmalı ve yalnızca lisanslı personel tarafından gerçekleştirilmelidir. Sadece kayıtlı kimyasallar kullanılmalıdır. Haşere saldırısına karşı herhangi bir fümigasyon, belgelerde bildirilmelidir.

Depoların fümigasyonu için sadece bölgesel ve/veya ulusal yönetmeliklerin izin verdiği maddeler kullanılmalıdır.

Haşere kontrolü için donmuş depolama veya doymuş buhar kullanıldığında, işlemden sonra malzemenin nemi kontrol edilmelidir (EMA/HMPC, 2006).

4. BİTKİSEL DROGLARIN SATIŞ ÖNCESİ KALİTE KRİTERLERİ

Bitkisel ürünler, günümüzde tüm dünyada oldukça popüler hale gelmiştir. Kullanımlarının bu denli artması, güvenlik konusunu önemli hale getirmektedir. Bitkisel ürün kullanımına bağlı oluşan yan etkilerin

büyük bir kısmı kullanılan bitkisel hammaddenin veya bitmiş ürünün kalitesiz olmasına bağlanmaktadır. Bitkisel ürünlerin kalitelerinin oluşturulmasında görülen sorunlar bitkiye bağlı olan iç kaynaklı sorunlar ve bitkiye bağlı olmayan dış kaynaklı sorunlar olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Kontaminasyon (toksik metaller, pestisit kalıntıları ve mikroorganizmalar), tağşiş ve bitkiyi yanlış tanımlama bitkisel ürünlerde görülen bitkiye bağlı olmayan dış kaynaklı sorunlar arasında yer alırken, bitkisel hammaddelerin karmaşık kimyasal yapıya sahip olmaları ve homojen bir yapıda görülmemeleri ise bitkiye bağlı olan iç kaynaklı sorunlar arasında yer almaktadır. İyi Tarım ve Toplama Uygulamaları (GACP) ve İyi Üretim Uygulamalarının (GMP) titizlikle uygulanması ile oluşabilecek dış kaynaklı sorunların önüne geçilebilirken, analitik ve farmasötik yöntemler ile de iç kaynaklı sorunlar çözülebilir hale gelmiştir (Zhang ve ark., 2012).

4.1. Bitkiye bağlı iç kaynaklı kalite sorunları

Tıbbi bitkisel ürünlerin üretimi için olan başlangıç materyalleri bitkisel droglardır. Her bir bitkisel drog için kapsamlı spesifikasyonlar geliştirilmelidir. Tıbbi bitkisel ürünlerin aktif maddesi olarak uçucu yağ veya sabit yağının kullanıldığı durumda, eğer tasdik edilmemişse bitkisel drog için bir spesifikasyon gerekmektedir. Bu spesifikasyon en güncel bilimsel verilere dayanmalı ve Avrupa Farmakope monograflarıyla aynı doğrultuda oluşturulmalıdır.

Aşağıdaki testler ve kabul edilmiş kriterler bitkiye bağlı iç kaynaklı kalite sorunlarını meydana getirmektedir ve oluşturulacak spesifikasyon bunları belirtmelidir.

4.1.1. Tanımlama

Botanik kaynaklarının niteliksel ifadelendirilmesi; kullanılan bitki parçası ve bunların kullanım hali (küçültme, toz etme, kuru, taze). Ayrıca, bitkisel drogların hangi koşullar altında elde edildiği ve coğrafi kaynaklarının bilinmesi önemlidir.

4.1.2. Karakterler

Organoleptik özellikler hakkındaki niteliksel ifadeler olup, bunlar; karakteristik ve bitkisel drogların makroskopik ve mikroskopik botanik karakterleridir.

4.1.3. Teşhis

Teşhis testleri, optimal bir şekilde, mevcut olmasının muhtemel olduğu durumlarda, ilgili özellikler arasında ayrım yapabilmelidir. Teşhis testleri bitkisel droglar için özel olmalıdır ve genellikle aşağıdakilerden makroskobik karakterler, mikroskobik karakterler, kromotografik prosedürler, kimyasal reaksiyonlardan üç veya daha fazlasının birleşmesinden oluşur.

4.1.4. Testler

- Yabancı madde
- Kül miktarı tayini

- Hidroklorik asit içinde kül miktarı (Bu test tüm bitkisel droglara uygulanamayıp, başvuru sahipleri tarafından istenmesi gerekir.)
- Suda çözünürlük (Bu test tüm bitkisel droglara uygulanamayıp, başvuru sahipleri tarafından istenmesi gerekir.)
- Ekstre edilebilir madde (Bu test tüm bitkisel droglara uygulanamayıp, başvuru sahipleri tarafından istenmesi gerekir.)
- Partikül büyüklüğü (Bitkisel çaylar veya tıbbi bitkisel ürünlerinde kullanılması amaçlanan bazı bitkisel maddeler için partikül büyüklüğünün; çözünme derecesi, biyoyararlanım, ve/veya stabilitesi üzerinde oldukça önemli etkisi vardır. Bu gibi durumlarda, partikül büyüklüğü dağılımı için yapılan testler için uygun prosedürler kullanılmalı ve kabul edilmiş kriterler sağlanmalıdır. Ayrıca, partikül büyüklüğü katı dozaj formun parçalama zamanını etkileyebilmektedir.)
- Su içeriği (Eğer bitkisel drog hidroskopik olarak biliniyorsa bu test önemlidir. Farmakopede olmayan bitkisel droglar için nem tutmanın etkisi, kabul kriterlerinde ispatlanmalıdır. Kurutma kaybı metodu yeterli olabilir).

4.1.5. Miktar tayini

Bilinen terapötik etkili bileşenlerden veya aktif belirleyicilerden oluşan bitkisel drogların içeriklerinin analizi için detaylı analitik prosedürler

gerekmektedir. Eğer mümkünse, spesifik stabilite gösteren metotlar bitkisel drogun içeriğinin belirlenmesi için dahil edilmelidir. Non-spesifik analizlerin gerektiği durumlarda eğer gerekliyse destekleyici analitik prosedürlerin kullanılması mümkündür.

Bitkisel drogun bileşenlerinin, terapötik aktiviteden sorumlu olması halinde, analitik belirleyicilerin ve diğer ispat edilmiş belirleyicilerin bilinen analizleri gerekmektedir. Örneğin; belirleyici için Avrupa Farmakopesinde ilgili monograflardaki analizlere başvurmak en uygun yoldur.

4.2. Bitkiye bağlı olmayan dış kaynaklı kalite sorunları

Dış kaynaklı kalite sorunları temel olarak kontaminasyon, tağşiş ve yanlış tanımlama olarak gruplandırılmaktadır. Bu sorunların görüldüğü bitkisel ürünlerin kullanılmasıyla kullanıcılara ciddi zararlar verilebilmektedir (Zhang ve ark., 2012).

4.2.1. Kontaminasyon

Bitkisel drog ve ürünlerde görülen en yaygın kontaminantlar arasında; ağır metaller, pestisitler, mikroorganizmalar ve mikotoksinler yer almaktadır. Bu durum tüm dünyada oldukça yaygın olmakla beraber Asya'da özellikle de Çin ve Hindistan'da, bitkisel ürünlerin en büyük üreticilerinin ve tüketicilerinin yaygın olarak bulunduğu ülkelerde görülmektedirler.

4.2.2. Ağır Metaller

Ağır metaller; metalik özellik gösteren, göreceli olarak yüksek yoğunluğa sahip (yoğunluğu 5 g/cm^3 ten daha yüksek), düşük

derişimlerde bile toksik etki gösterebilen elementlerdir. Ağır metaller başta besinler olmak üzere su veya solunum yollarıyla vücuda alınarak "metal yükü" oluşumuna neden olmaktadırlar. Metal yükü ile canlıların bünyesinde yoğunlaşarak birçok kronik ve dejeneratif hastalığa neden olmaktadırlar (Anyanwu ve ark., 2018).

Bitkisel drog ve ürünlerde en sık görülen 3 toksik metal cıva, arsenik ve kurşundur. Bunun yanı sıra kadmiyum ve bakır gibi toksik metaller de görülebilmektedir (Gasser ve ark., 2009).

Avrupa Farmakopesinde, bitkisel hammadde ve ürünlerde ağır metal analizi yapmak için gerekli olan yöntem yer almaktadır. Bu yöntem; kurşun, kadmiyum ve cıva gibi metallerin yanı sıra arsenik, bakır, demir, nikel ve çinkoyu da kapsamaktadır. Monograf arsenik (90 mg/kg), kurşun (5 mg/kg), kadmiyum (4 mg/kg) ve cıva (0,1 mg/kg) için belirli limit değerlerini içermektedir (European Pharmacopoeia, 2007). Aynı zamanda, belirli ağır metaller için farklı otoriteler tarafından da oluşturulmuş limit değerler bulunmaktadır. Aşağıda yer almakta olan tabloda bu ağır metallere ve limit değerlerine yer verilmiştir.

Kurşun, kadmiyum ve cıva metalleri için belirli otoriteler tarafından oluşturulmuş limit değerleri.

Referans	**Kurşun (mg/kg)**	**Kadmiyum (mg/kg)**	**Cıva (mg/kg)**
Schilcher and Peters (1990)	10	0.5	
German Ministry of Health (1991)	5	0.2	0.1
Kabelitz (1998)	10	0.5	

DSÖ (1999)	10	0.3	
Ph. Eur. monograph *Kelp* (2007)	5	4	0.1
DSÖ (2007)	10	0.3	
Regulation (EC) 396/2005 (2008)			0.020
Regulation (EC) 1881/2006 (2008)	3.0	1.0	0.10

4.2.3. Pestisitler

Pestisitler, böcekler, kemirgenler, mantarlar veya istenmeyen bitkiler (yabani otlar) dahil olmak üzere zararlıları öldürmek için kullanılan kimyasal bileşiklerdir (DSÖ, 2020). Ürünün güvenliğini garanti altına almak amacıyla, tıbbi amaçlı veya gıda olarak tüketilen bitkilerde pestisit kalıntılarına ilişkin limitler farklı yasal çerçeveler içerisinde belirlenmiştir. GACP'ye göre analitik testler gereklidir (EMA/HMPC, 2006). Üreticiler başvururken sunulan dosyada bu testlerin özelliklerini belgelemek zorundadır. Bitkisel veya homeopatik tıbbi ürünlerin üretimi için kullanılan bitkisel hammaddelerde pestisitlerin potansiyel oluşumu hakkında bilgi, ayrıca ürünün bireysel risk değerlendirmesinde test kapsamını tanımlamak için önemli bir ön koşuldur. Pestisitler ve onların metabolitleri/ bozunma ürünleri bitkisel ürünler için önemli bir kontaminasyon kaynağıdır, bu sebeple de Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve diğer kuruluşların, bitkisel materyallerdeki pestisit kalıntılarını sınırlandırmak için belirlemiş oldukları belirli limit değerler bulunmaktadır.

Avrupa Birliği tarafından oluşturulan yönetmelik ile birlikte, bitkisel ürünlerde pestisitlerin kullanımına ve pestisit kalıntıları bulunmasına

ilişkin kuralları tanımlayan kapsamlı yasal bir çerçeve oluşturulmuştur. "Maksimum kalıntı seviyeleri (MRL-Maximum Residue Level)" olarak adlandırılan limit değerler, 378 gıda ürünü/gıda grubunu kapsayan 1.300'den fazla pestisit için belirlenmiştir. MRL mevzuatında açıkça belirtilmeyen pestisitlerin ise yaklaşık 690'ında varsayılan MRL değeri 0,01 mg/kg'dır. 396/2005 sayılı tüzük, üye devletlere, piyasaya arz edilen gıdaların yasal sınırlara uygun olmasını sağlamak amacıyla kontroller yapma yükümlülüğü getirmiştir (EFSA, 2021).

Organoklorlu pestisitler (OCP'ler), benzen heksaklorürler (BHC), dikloro-difenil-trikloroetan (DDT) ve pentakloronitrobenzen (PCNB) en yaygın görülen bitkisel pestisitler arasındadır. Organoklorlu pestisitler (OCP'ler), sağlık üzerindeki olumsuz etkileri dolayısıyla birçok ülkede 30 yıldan beri yasaklanmış haldedir ancak günümüzde maalesef, OCP'ler tarafından kirlenen toprak hala çevreyi olumsuz yönde etkilemektedir. Çünkü, bu bileşikler yavaş bozunduklarından, çevrede (toprakta) kalıp besin zincirinde birikebilmektedirler. Organofosfor ve karbamat bileşikleri gibi diğer pestisitler ise daha hızlı bozunduklarından bitkisel ilaçlarda daha az oranda görülmektedirler. Pestisitlerin yüksek dozlarda veya hasat zamanına yakın dönemde kullanılmaları da kontaminasyon oluşumuna sebebiyet vermektedir. Bunun yanı sıra bitkinin depolanması sırasında pestisitlerin kullanılması da kontaminasyon oluşumuna yol açan diğer durumlardandır.

4.2.4. Mikroorganizmalar ve Mikotoksinler

Mikroorganizmalarla oluşan kontaminasyon bitkisel ürünlerde görülen yaygın bir sorundur. Yapılan araştırmalarla bitkisel materyaller üzerinde en çok *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Shigella* ve *Streptococcus* cinslerine ait patojenik organizmaların ürediği gösterilmiştir (de Sousa Lima ve ark., 2020). Aşağıda yer almakta olan tabloda, farklı otoritelere göre çeşitli mikroorganizmalar ve onların bitkisel hammadde ve bitkisel ürünlerde bulunabilecekleri limit değerlere yer verilmiştir.

Bitkisel ürünler için önerilen mikrobiyal limitler (CFU/g cinsinden değerler).

	Amerikan Farmakopesi			Avrupa Farmakopesi		Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)		
	Kurutulmuş veya	Kuru toz ekstreleri, sıvı ekstreleri, tentürleri ve	İnfüzyon ve dekoksiyon	Kurutulmuş veya	Bitkisel tıbbi ürün	Bitkisel ham maddeler	Ön işleme tabi tutulmuş (örn. kaynatma ile	Dahilen kullanılacak bitkisel ürünler
Aerobik bakteriler	10^5	10^4	10^2	10^7	10^5	*	10^7	10^5
Küf ve mantar	10^3	10^2	10^1	10^5	10^4	10^5	10^4	10^3
Enterobacter ve diğer gram negatif bakteriler	10^3	*	*	*	10^3	*	10^4	10^3
E.coli	Bulunmamalı			103	Bulunmamalı	10^4	10^2	10^1
Salmonella	Bulunmamalı			*	Bulunmamalı	*	Bulunmamalı	

Bitkisel hammaddelerde en yaygın olarak görülen mikotoksinler arasında ise fusarial toksinler, aflatoksinler, okratoksin, sitreoviridin ve penisilik asit bulunmaktadır. Bunlar arasında da en yaygını ve nispeten daha zehirli olanı ise aflatoksinlerdir. Brezilya pazarında bulunan tıbbi bitki droglarının ve bitkisel ürünlerin araştırıldığı bir çalışmada incelenen örneklerin %50'sinden fazlasının Amerikan Farmakopesi

tarafından belirlenen mikrobiyal sayım sınırlarını aştığını göstermiştir. Aynı zamanda yapılan diğer bilimsel araştırmalarla da Hindistan, Güney Afrika, Malezya, Endonezya ve Çin'den gelen bitkisel ham maddelerin bileşiminde mantar ve mikotoksinler yoluyla oluşmuş kontaminasyon tespit edilmiştir.

Avrupa Farmakopesi limit olarak droglarda aflotoksin B_1'in maksimum miktarını 2µg/kg; aflotoksin B_1, B_2, G_1 ve G_2'nin toplam miktarını ise maksimum 4 µg/kg olarak belirlemiştir (EU Commission, 2010).

Okratoksin limitleri farklı ülke otoritelerinde kullanılan droglara göre farklı olarak belirlenmiştir. Örneğin, küçük Hindistan cevizi, zencefil, zerdeçal, karabiber, meyan kökü ve ekstreleri için 15 µg/kg ile 80 µg/kg arasında değişmektedir. Bu limitler için ülkelerin kendi standartlarına bakılması gerekmektedir (Zhang ve ark., 2018).

Bitkisel ilaçların mikrobiyal kontaminasyonu, üretim ve pazarlamanın herhangi bir aşamasında meydana gelebilmektedir. Depolama ve işleme koşulları, nihai bitkisel ürünün kalitesini önemli ölçüde belirler. Bu sorunlar özellikle de tropikal ve subtropikal bölgelerde daha yaygındır, çünkü yüksek sıcaklık ve yüksek nem miktarı mantar büyümesine ve toksin üretimine daha elverişli bir ortam oluşmasına yol açmaktadır.

4.2.5. Pirolizidin Alkaloitleri

Pirolizidin alkaloidleri (PA), doğal olarak bitkiler tarafından otçullara karşı bir savunma mekanizması olarak üretilen ve temel olarak pirolizidin kimyasal yapısında olan alkaloidlerdir. 6.000'den fazla

bitkide 660'tan fazla PA tanımlanmıştır ve bunların yaklaşık yarısı hepatotoksisite göstermektedir. Pirolizidin alkaloitleri karaciğerde belli bir doz değeri aşıldığında ciddi hasarlara neden olabilen, karsinojenik (kanser yapıcı) ve genotoksik (genetik malzemede hasar oluşturucu) etkilere sahip kimyasal maddelerdir.

Pirolizidin alkaloitlerini içeren bitkiler besin olarak tüketilen bitkilerle aynı ortamda bulunabildikleri için gıda maddesi olarak tüketilecek bitkilerin dikkatle toplanması ya da hasat edilmesi önemlidir. İnsanlar için doğrudan risk oluşturan gıdalar ise bitki çayları, bazı baharatlar, bal ve polen gibi çiçekli bitkilerden elde edilen arıcılık ürünleridir. Tüm farklı gıda ürünlerinde aynı anda yüksek kontaminasyon seviyelerinin varlığı göz önüne alındığında akut maruziyet günde 1 ila 300 ng/kg vücut ağırlığı arasında ve daha genç yaş sınıflarındaki (bebekler-ergenler) ortalama tüketiciler için günde 6 ila 170 ng/kg vücut ağırlığı arasında değişmektedir. Gıda takviyelerinin tüketimiyle ilgili PA'lara akut veya kısa süreli maruz kalmanın, takviye türüne bağlı olarak önemli ölçüde değişiklik gösterdiği tahmin edilmektedir. İnfüzyonu takiben tüketilecek olan PA üreten bitki özlerinin tüketimi, günde 890 ng/kg vücut ağırlığına kadar yüksek maruziyet seviyelerine yol açmıştır. PA üreten bitkilere dayalı bir tablet/kapsülün yutulması, günde yaklaşık 12 veya 26 mcg/kg vücut ağırlığı akut/kısa süreli maruziyet seviyeleri tahminlerine karşılık gelmektedir. Polen bazlı takviyelerin tüketimi yoluyla akut/kısa süreli maruziyet, günde 3-44 ng/kg vücut ağırlığı aralığında çok daha düşük maruziyet tahminleri göstermiştir (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain, 2017).

HMPC'nin tavsiyelerine uygun olarak, bitmiş bitkisel ürünün maksimum günlük kullanım dozu 1.0 µg'dan fazla PA içermemelidir. Bu nedenle üretici, hesaplama için ürünün pozolojisini ve ayrıca bitkisel ekstrelerde drog/ekstre oranını dikkate alarak bitkisel ürünün maksimum PA içeriğini belirtmek zorundadır (EMA/HMPC, 2021).

4.2.6. Tropan Alkaloitleri

Tropan alkaloidleri (TA), Brassicaceae, Convolvulaceae, Moraceae ve Solanaceae cinslerine ait çok sayıda bitki tarafından üretilen sekonder bitki metabolitleridir. Bu türlerin bitki parçaları veya tohumları zehirlidir ve bitkilerin bulunduğu tarlada büyürlerse hasat sırasında bulaş olabilir, bunun sonucunda istenmeden gıdalara ve hayvan yemlerine girebilirler (EU Commission, 2021).

Şimdiye kadar çok sayıda bitkide 200'den fazla farklı tropan alkaloidi tanımlanmış olmasına rağmen, bunların toksikolojisine ilişkin ilgili veriler sınırlıdır. (-)-Hiyosiyamin ve (+)-hiyosiyamin'in rasematına atropin denir, (-)-hiyosiyamin ve (-)-skopolamin en çok çalışılan tropan alkaloidleri arasındadır ve enantiyomerlerinden farklı olarak, bu iki bileşik doğal olarak oluşur. Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (European Food Safety Authority – EFSA), 2013 yılında (-)-hiyosiyamin ve (-)-skopolamin toplamı için 0,016 µg/kg vücut ağırlığı olacak şekilde maksimum akut referans dozu (grup ARfD) belirlemiştir (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain, 2013). Daha sonra, Official Journal of the European Union 2021 yılının ağustos ayında "Belirli gıda maddelerindeki maksimum tropan alkaloid seviyelerine ilişkin

1881/2006 Sayılı Yönetmelik (EC)" ile bu konuda limitler belirlemiştir (EU Commission, 2021). Limitler aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Belirli gıda maddelerindeki maksimum tropan alkaloid seviyeleri

Gıda maddeleri	**Maksimum tropan alkaloidi seviyesi (µg/kg)**
Bebekler ve küçük çocuklar için işlenmiş darı, sorgum, karabuğday, mısır veya türevlerini içeren tahıl bazlı gıdalar ve bebek mamaları	1,0 Atropin ve 1,0 skopolamin
İşlenmemiş darı ve sorgum	Toplam 5,0 atropin ve skopolamin
Aşağıdakiler hariç işlenmemiş mısır; -Islak öğütme ile işlenmesi amaçlanan işlenmemiş mısır -Patlatmak için işlenmemiş mısır	Toplam 15,0 atropin ve skopolamin
İşlenmemiş karabuğday	Toplam 10,0 atropin ve skopolamin
-Patlatmalık mısır -Darı, sorgum ve mısırın nihai tüketici için piyasaya arzı -Darı, sorgum ve mısırın öğütülmüş ürünleri	Toplam 5,0 atropin ve skopolamin
-Nihai tüketici için piyasaya sürülen karabuğday -Karabuğdayın öğütülmüş ürünleri	Toplam 10,0 atropin ve skopolamin
Anason tohumlarının kuru üründen bitkisel infüzyonları hariç, kuru üründen bitkisel infüzyonlar	Toplam 25,0 atropin ve skopolamin
Anason tohumlarının kuru üründen bitkisel infüzyonlar	Toplam 50,0 atropin ve skopolamin

Sıvı üründen bitkisel infüzyonlar	Toplam 0,20 atropin ve skopolamin

4.3. Dış Kaynaklı Kalite Sorunlarının Çözümüne Yönelik Yaklaşımlar

Dış kaynaklı kalite sorunları üç yönlü açıdan ele alınabilir. Bunlar bitkisel hammaddenin yetiştirilmesi, bitkisel ürünün imalatı ve dağıtımı aşamalarıdır. İyi Tarım ve Toplama Uygulamalarının (GACP) titiz bir şekilde uygulanması, bitkisel hammaddelerin kalitesini artırmaya yönelik çok önemli bir adımdır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), 2003 yılında tıbbi bitkiler için İyi Tarım ve Toplama Uygulamaları (GACP) hakkında kılavuzlar yayınlamıştır, bunun yanı sıra Avrupa Birliği, Çin ve Japonya gibi diğer ülkeler de bölgesel ve ulusal GACP kılavuzları geliştirmiştir. Bitkisel hammaddelerin işlenmesi ve bitkisel ürünlerin üretimi, İyi Üretim Uygulamalarına (GMP) uygun olmalıdır. Son aşama olarak da bitkisel ilaçların pazarlanması İyi Depolama Uygulamalarına (GSP) uygun olmalıdır.

Çin'de, 2004 yılından 2009 yılına kadar 63 ulusal GACP üssü (GACP'ye uygun olarak bitkisel hammaddelerin yetiştirildiği özel alanlar) sertifikalandırılmıştır. Ayrıca yaklaşık 11.000 km^2'lik ekim alanına sahip 430 yerel GACP üssü bulunmaktadır. GACP'nin uygulanmasının ardından Çin'de yetiştirilen bitkisel ham maddelerin kalitesinin arttığı gözlemlenmiştir.

Bitkisel hammadde yetiştirilmesinde GACP yönergeleri uygulamalarına uyulması yasal olarak zorunlu hale getirilmelidir. Bu anlamda bitkisel ürün üretimi yapan şirketler kilit konumundadır. Ulusal yönetmeliklerin gerekliliklerine göre üretim yaparak, ürünlerinin kalitesini garanti etmelidirler (Zhang ve ark., 2012).

5. SONUÇ

Bitkisel droglar dünya genelinde, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde hem ham haliyle hem de farklı hammaddelere dönüştürülerek gıda takviye ürünlerinde, kozmetikte, veterinerlikte, ilaç endüstrisinde kullanılmaktadır. Bu sebeple bitkisel droglar küresel pazarda önemli bir ekonomi oluşturmaktadır. Tıbbi bitkilerin ve bitkisel ürünlerin güvenlik, kalite ve etkinliğinin güvencesi, ele alınması gereken önemli bir konudur. Ülkelerin ilgili otoriteleri ve endüstriler arasındaki işbirliği ile bitkisel endüstrinin bu konuda büyük adımlar atabileceği açıktır. Bununla birlikte, bitkisel drogların kullanımının doğru anlaşılması için güvenlilik ve etkililiğe ilişkin yöntemlerin ve kalite kontrol verilerinin standardizasyonu gereklidir. Bu nedenle, kalitelerini değerlendirmek için uluslararası kabul görmüş kılavuzlar oluşturmak esastır.

Üreticilerin, yüksek kaliteye sahip bitkisel hammadde ve bitkisel ürün geliştirebilmeleri için yüzleşmeleri gereken bir takım zorluklar bulunmaktadır. Ancak, GACP'nin titizlikle uygulanması ile kontaminasyon, tağşiş ve diğer sorunların riski en aza indirilebilmektedir. Modern analitik yöntemlerin uygulanması ile de

kontrol edilebilir kaliteye sahip standart bitkisel ürünler üretilebilmektedir.

Ülkemizde öncelikle birçok firma tarafından dünya standartlarında ve en üst kalitede tıbbi ve aromatik bitki üretimi, sonrasında da gıda, kozmetik ve ilaç sanayinin kullandığı standardize bitkisel hammaddeler (ekstre, uçucu yağ, sabit yağ, vb) üretilmesi gerekmektedir. Çünkü kaliteli ve standardize hammadde bu işin olmazsa olmazıdır. Bitkisel hammaddeleri kullanan sektörlerce bitmiş ürün olarak fonksiyonel gıda, gıda takviyesi, bitkisel çay, bitkisel kozmetik ve bitkisel ilaçlar üretilerek hem Türkiye pazarında hem de dünya pazarlarında hak ettiğimiz noktaya sanayi, üniversite ve kamu kurumları işbirliği ile bir an önce varılmalıdır.

KAYNAKLAR

Anyanwu, B. O., Ezejiofor, A. N., Igweze, Z. N., & Orisakwe, O. E. (2018). Heavy Metal Mixture Exposure and Effects in Developing Nations: An Update. *Toxics*, 6(4): 65.

de Sousa Lima, C. M., Fujishima, M., de Paula Lima, B., Mastroianni, P. C., de Sousa, F., & da Silva, J. O. (2020). Microbial contamination in herbal medicines: a serious health hazard to elderly consumers. BMC complementary medicine and therapies, 20(1): 17.

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ). (1999). *WHO monographs on selected medicinal plants* (Vol. 1). Geneva, Switzerland: World Health Organization.

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ). (2007). *WHO guidelines for assessing quality of herbal medicines with reference to contaminants and residues*. World Health Organization.

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ). (2020). Chemical safety: Pesticides, https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/chemical-safety-pesticides, (Erişim tarihi: 29.09.2022)

EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). (2013). Scientific Opinion on Tropane alkaloids in food and feed. *EFSA Journal*, 11(10): 3386.

EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). (2017). Risks for human health related to the presence of pyrrolizidine alkaloids in honey, tea, herbal infusions and food supplements. *EFSA Journal*, 15(7).

EMA, European Medicines Agency. (2016). Public statement on contamination of herbal medicinal products/traditional herbal medicinal products with pyrrolizidine alkaloids. EMA/HMPC/328782/2016.

EU, European Union Commission. (2008). Commission Regulation (EC) No. 629/2008 of 2 July 2008 amending Regulation (EC) No. 1881/2006 setting

maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. *Official Journal of the European Union*, 51(L 173): 6-9.

EU, European Union Commission. (2010). Commission Regulation (EC) No 165/2010 of 26 February 2010 amending Regulation (EC) No 1881/2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs as regards aflatoxins. *Official Journal of the European Union*, 50: 8-12.

EU, European Union Commission. (2021). Commission regulation (EU) 2021/1408 of 27 August 2021 amending Regulation (EC) No 1881/2006 as regards maximum levels of tropane alkaloids in certain foodstuffs. *Official Journal of the European Union*, 304, 1-4.

European Food Safety Authority (EFSA), Carrasco Cabrera, L., Medina Pastor, P. (2021). The 2019 European Union report on pesticide residues in food. EFSA Journal, 19(4): e06491.

European Food Safety Authority (EFSA). (2016). Prioritised review of the existing maximum residue levels for dimethoate and omethoate according to Article 43 of Regulation (EC) No 396/2005. *EFSA Journal*, 14(11), e04647.

European Medicines Agency (EMA)/Herbal Medicinal Products Committee (HMPC). (2006). Guideline on good agricultural and collection practice (GACP) for starting materials of herbal origin. EMA,(Şubat), 1-11.

European Medicines Agency (EMA)/Herbal Medicinal Products Committee (HMPC). (2021). Public Statement on the Use of Herbal Medicinal Products Containing Toxic, Unsaturated Pyrrolizidine Alkaloids (PAs). EMA/HMPC/893108/2011 Rev. 1. EMA, (Temmuz), 1-36.

European Pharmacopoeia (2002). (4th ed.). Council of Europe, Strasbourg, France.

European Pharmacopoeia. (2007). (6th ed.). Monograph 01/2008:1426 Kelp. Strasbourg, France: Council of Europe.

Gaedcke, F., Steinhoff, B. (2003). Herbal medicinal products: scientific and regulatory basis for development, quality assurance and marketing authorisation. CRC Press.

Gasser, U., Klier, B., Kuhn, A. V., & Steinhoff, B. (2009). Current findings on the heavy metal content in herbal drugs. *Pharmeuropa*, 1, 37-49.

German Ministry of Health – Bundesministerium für Gesundheit. (1991). Bekanntmachung von Empfehlungen für Höchstmengen an Schwermetallen bei Arzneimitteln pflanzlicher und tierischer Herkunft (Arzneimittel-Kontaminanten-Empfehlungen - Schwermetalle).

Bölük, G. (2007). *Bitkisel Drog, Bitkisel Drog Preparatı ve Tıbbi Bitkisel Ürünlerde Gereken Kalite Standartları* (Yüksek Lisans Tezi) Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kabelitz, L. (1998). Heavy metals in herbal drugs. *European Journal of Herbal Medicine*, 4, 25-29.

Schilcher, H., Peters, H. (1990). Empfehlung von Richt-und Grenzwerten für den maximalen Blei-und Cadmium-Gehalt von Arzneidrogen und daraus hergestellter pharmazeutischer Zubereitungen. *Pharmazeutische Industrie*, 52(7): 916-921.

Zhang, J., Wider, B., Shang, H., Li, X., & Ernst, E. (2012). Quality of herbal medicines: challenges and solutions. *Complementary Therapies In Medicine*, 20(1-2): 100-106.

Zhang, L., Dou, X. W., Zhang, C., Logrieco, A. F., Yang, M. H. (2018). A review of current methods for analysis of mycotoxins in herbal medicines. *Toxins*, 10(2): 65.

BÖLÜM 8

DEFNENİN YEREL HALK UYGULAMALARI VE MODERN TIPTA TEDAVİ EDİCİ OLARAK KULLANIMI

Prof. Dr. Ali İhsan ÖZTÜRK[1],
Doç. Dr. Tahsin ÖZER[2],
Ecz. Halil KIDIK[3],
Fatma Zehra SERT[4]

[1] Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, Osmaniye, Türkiye, Orcid no: 0000-0002-3912-0670, e-posta: aliihsanozturk@osmaniye.edu.tr
[2] Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Bahçe Meslek Yüksekokulu Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, Osmaniye, Türkiye, Orcid no: 0000-0003-0344-7118, e-posta: tahsinozer@osmaniye.edu.tr
[3]Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, Osmaniye, Türkiye, Orcid: 0000-0001-6482-4576, e-posta: kidikhalil@hotmail.com
[4]Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, Osmaniye, Türkiye, Orcid no: 0000 0001 7913 6223e-posta: fzs_36@hotmail.com

1. GİRİŞ

Bitkiler; gıda, ilaç, kozmetik gibi birçok alanlarda insanlık tarihi boyunca kullanıla gelmiştir. Bu bitkilerin en çok göze çarpan ve ilgi çeken yönü tedavi amaçlı kullanılıyor olmalarıdır. İnsan, hayvan ve bitki hastalıklarının tedavisinde kullanılan bu bitkiler 'Tıbbi ve Aromatik Bitkiler' olarak adlandırılmıştır. Bitkilerle tedavi hakkında ilk kayıtlara M.Ö. 5000'lerde Mezopotamya uygarlığında rastlanmış olup, 250 bitkisel droğun kullanıldığı tespit edilmiştir. (Acıbuca ve Budak, 2018).

Ülkemiz tıbbi bitkiler bakımından çok zengindir. Geçmişten günümüze bu bitkiler şifa kaynağı olarak kullanılmış ve hala kullanılmaktadır. Son yüzyılda sentetik ilaçların ortaya çıkması ile tıbbi bitkiler daha az kullanılır olmuş ve birçoğunun faydaları unutulmaya yüz tutmuştur. Fakat modern ilaçların tedavi edicilik yönündeki memnuniyetsizlik insanlarımızı ve bilim insanlarını yeniden doğaya ve doğal uygulamalara yönelmeye sevk etmiştir. Buna istinaden tüm dünyada tıp fakültelerinde Fitoterapi veya Homeopati kürsüleri kurulmuş ve bitkisel ilaç çalışması yapan hekimler yetiştirilmeye başlanmıştır.

Bu sayede tıp dünyası bitkilerin önemini, tedavi edici yönlerini yeniden hatırlamış ve büyük akademik-klinik çalışmalara imza atmaktadır.

Tıbbi ve aromatik bitkilerden olan Defne; *Laurus nobilis* L. cinsi, Lauraceae familyasına aittir. Akdeniz defnesi ve Azor defnesi olmak üzere 2 türü vardır. Damarlı bitkiler sınıfı, tohumlu bitkiler şubesi, Laurales takımı içerisinde yer almaktadır. Anavatanı Asya olan defne,

İspanya, Fransa, İtalya, Yunanistan ve Türkiye gibi Akdeniz kıyılarına sahip ülkelerde fazla görülmektedir. Ülkemizde ise Akdeniz'den Doğu Karadeniz'e kadar tüm kıyı bölgelerde yayılış göstermektedir (Şekil 1.).

Şekil 1. Türkiye'de Defne Toplama Noktaları (Karık Ve Diğerleri, 2016)

Defne ağacı, yaprak dökmeyen, 800 m rakıma kadar yetişebilen, nemli ve güneşli iklimlerde çok iyi gelişebilen maki bitkisidir. Bu özelliğinden dolayı olsa gerek park ve bahçelerde mimari bir nesne olarak tercih edilebilmektedir (Bayan, 2016; Özer ve ark., 2019) (Şekil 2.).

Şekil 2. Defne Bitkisinin Park ve Bahçelerde Kullanımı (Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Karacaoğlan Yerleşkesi).

Yetiştiği yerdeki toprak pH değeri 6.7-7.9 arasındadır. Hava kirliliğine ve susuzluğa karşı oldukça dayanıklıdır. Meyvesi üzüm tanesi büyüklüğünde, yeşil renkli, olgunlaşınca siyahlaşan (Şekil 3), kendine has keskin kokusu olan, oldukça yağlı ve ince et kalınlığına sahip tıbbi bir bitkidir.

Şekil 3. Defne Bitkisinin Meyvesi Zeytin Meyvesine Benzemekte Olup Olgunlaşınca Siyahlaşmaktadır

Defne bitkisinde bulunan etken maddeler, laurenobiolid, laurik asit, flavonolignandan meydana gelen silymarin, taxifolin, quercetrin, albümin, müsilaj, sabit yağ ve acı maddelerdir.

Tablo 1. Defne Meyvesi ve Yaprağında Bulunan Mineral ve Ağır Metaller[a]

	Aksamı	Cd	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Zn	Fe
AğırMetal	Yaprak	0,042	1,052	5,066	39,889	3,2853	0,717	20,1348	211,164
	Meyve	0,0702	1,44	10,361	18,131	2,824	0,085	22,4236	40,756

	Aksamı	Ca	K	Mg	Na	P
Metal içeriği (%Kuru)	Yaprak	1,30	0,22	0,25	0,19	0,10
	Meyve	0,18	0,56	0,11	0,14	0,19

Kaynak: Ergun ve ark, 2010, Özer ve ark, 2019

Defne bitkisi, özellikle ilaç, gıda, sağlık ve kozmetik sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapraklarından gıda koruyucu ve yemeklerde baharat olarak; sabit yağından sabun yapımında, uçucu yağından ise ilaçlarda ve tıp alanında faydalanılmaktadır. Defne yaprakları ayrıca halk tıbbında gastrointestinal problemlerin tedavisinde kullanılmıştır (Bruneton, 1995; Afifi ve ark., 1997). Defne meyve yağı eldesi sonrası ortaya çıkan sulu ekstraktı Türk halk tıbbında antihemoroid, antiromatizmal, idrar söktürücü, yılan ısırıklarında panzehir olarak, sedef hastalığı, egzama, kulak ağrısı, kas gevşetici rolü ile karın ağrısı ve diyabet tedavisinde kullanılmaktadır.

2. DEFNENİN HALK İLACI OLARAK KULLANIMI

Defne yaprağı çayı, bağırsak ve mide spazmı, ishal, romatizmal ağrılar, solunum yolu hastalıkları, öksürük, astım ve kalp hastalıkları için kullanılmaktadır. Defne yaprağı uçucu yağı, saçta kepek önleyici, saç dökülmesi, uyuz için saç losyonu olarak ve sedef hastalığının harici tedavisinde kullanılır (Hafızoğlu ve Reunanen, 1993). Aromatik meyvesi, pelvik bölgede ve rahimde kan akışını uyaran emmenagoglar olarak ve histeritedavisinde kullanılır. Meyve yağı haricen çıban, burkulma, çürük ve romatizma tedavisinde ve böcek kovucu olarak kullanılmaktadır (Afifi ve ark., 1997; Tuzlacı ve Erol, 1999; Simic ve ark., 2004). Isıtılan meyve sabit yağı, boğaz ağrısı ve kas miyaljisini tedavi etmek için kullanılır. Defne yağı, cilt döküntüleri ve egzama tedavisine yönelik topikal ürünlere dahil edilmektedir (Hafızoğlu ve Reunanen, 1993).

3. DEFNENİN FARMAKOLOJİK KULLANIMI

3.1. Antioksidan özellik

Defne gıda güvenliğini artırmak ve raf ömrünü uzatmak için sentetik gıda koruyucularına doğal bir alternatif olarak potansiyel uygulanabilirliğe sahip olup antioksidan özellikler sergiler (Sayyah ve ark., 2002; Polovka ve Suhaj, 2010; Ramos ve diğerleri, 2012). Defne yapraklarının esansiyel yağı, kersetin, luteolin, apigenin, mirisetin türevleri gibi flavonoidlere sahiptir ve ayrıca flavan-3-ols, defne yapraklarında en bol bulunan fenolik bileşikler olarak bildirilmiştir (Skerget ve ark., 2005; Dall'Acqua ve ark., 2009). Flavonoidlerin halka yapısına bağlı hidroksil grupları, hücre ölümünün ana nedeni olan oksidatif stresi önleyerek indirgeyici ajanlar, hidrojen vericiler, metal şelatörler ve radikal süpürücüler olarak hareket ederek onlara antioksidan özellik kazandırmaktadır (Santoyo ve ark., 2006; Carocho ve Ferreira, 2013).

3.2. Antibakteriyel özellik

Defne Esansiyel yağları (Laurus EO), gram pozitif bakteriler Staphylococcus Aureus ve Enterococcus Faecalis ve gram negatif bakteriler Escherichia coli ve Pseudomon asaeruginosa' ya karşı antibakteriyel özellik göstermiştir (Marzouki ve ark., 2009; Ozcan ve ark., 2010). Defne yaprağı EO (esansiyel yağ)' larında 1,8- cineol, linalool gibi monoterpenlerdeki yüksek içerik, patojenik bakteri paneline karşı güçlü antibakteriyel aktivite sergilemektedir.

3.3. Antifungal özellik

Defne yağının antifungal aktivitesi gıda üretiminde desteklenmiştir. Bu sayede ürünün raf ömrü uzatılabilmekte ve meyvelerin hasat sonrası hastalıkları kontrol edilebilmektedir. Da Silveira ve diğerleri, 2014'te yaptıkları çalışmada defne yaprağı uçucu yağında bulunan 1,8-cineol, linaloolve terpinilasetat' ın *Botrytis cinerea* ve *Monilinia laxa*' ya karşı antifungal aktivite gösterdiğini ortaya koymuşlardır. *Laurus nobilis* özütlerinin EO'su maya mantarlarına karşı standart antifungal nistatinden daha yüksek inhibitör aktivite göstermiştir (Ertürk, 2006).

3.4. Antidiyabetik özellik

Defne yaprakları in vitro olarak insülin arttırıcı aktivite sergilemektedir (Khan ve ark., 1990). Yapılan başka bir çalışmada defne yaprağının tip 2 diyabet hastası kişilerde serum glikozunu, toplam kolesterolü, LDL kolesterolü ve trigliseritleri düşürdüğü, HDL kolesterol seviyelerini yükselttiği belirtilmiştir (Khan ve ark; 2009; Serap ve Ferda, 2013). Sonuçlar, defne yapraklarından ve bileşenlerinden elde edilen EO'ların α-glukozidazı inhibe ettiğini, yağın tamamının ya da ana bileşenlerinin reaktif oksijen türlerini temizleyerek diyabet tedavisinde etkili olabileceğini düşündürmektedir.

3.5. Antikonvülsif özellik

Defne yaprak uçucu yağı, deneysel nöbetlere karşı antikonvülsan aktivite için değerlendirilen geleneksel tıpta antiepileptik ilaç olarak kullanılmıştır. Dallmeier ve Carlini, (1981), yaptıkları çalışma sonunda

Eugenol ve Estragol' ün hipotermik, kas gevşetici ve antikonvülsan etki gösterdiğini bildirmiştir.

3.6. Antilösemi özellik

Bir in vitro çalışmada, *Laurus nobilis*' ten izole edilen seskiterpenler, lösemi HL-60 hücrelerinde apoptotik kromatin yoğunlaşmasının göstergesi olan hücre ölümünü ve morfolojik değişikliği indüklemiştir (Hibasami ve diğerleri, 2003). Yapılan başka bir çalışmada da lösemili bir insan Molt 4B ve HL-60 hücrelerinde 1,8-cineol tarafından, konsantrasyona ve zamana bağlı spesifik apoptoz indüksiyonu gözlendi ancak mide kanseri KATO III hücrelerinde gözlenmedi (Moteki ve ark., 2002).

4. DÜNYA HALKLARINDA DEFNENİN KULLANIMI

4.1. Geleneksel Çin tıbbında defne

Geleneksel Çin Tıbbının ayrılmaz bir parçası olan Çin Bitkisel Tıbbı (TCM), antik çağlardan beri çeşitli hastalıkların önlenmesi ve tedavisi için genellikle iki veya daha fazla şifalı bitkiden oluşan karmaşık bitkisel formüller uygulamaktadır. Yeni dönemde teknolojik cihazların ve laboratuvar çalışmalarının çokluğu geleneksel tıp uygulamalarının bilimsel temellere kavuşmasına yardımcı olmaktadır. Modern analitik araçların ve hesaplama programlarının geliştirilmesiyle, TCM' deki bitkisel içerikler ve kimyasal bileşenler arasındaki sinerjiyi değerlendirmek için bir dizi metodoloji uygulanmaktadır (Deep Jyoti Bhuyan ve ark., 2020).

Geleneksel Çin tıbbı (TCM), şiddetli akut solunum sendromu koronavirüs (SARS-CoV-2)' ün neden olduğu koronavirüs hastalığı 2019 (COVID-19) 'un tedavisinde dünya çapında başarıyla uygulanmaktadır. COVİD-2 ve diğer viral hastalıklarda kullanılan ürünlerden biri de *Laurus nobilis*' tir. Geleneksel olarak halkın viral ve bakteriyal enfeksiyonlarda kullandığı *Laurus nobilis* bitkisinin bu başarısının klinik çalışmalarla doğrulandığı tespit edilmiştir (Lin Li ve ark., 2021).

Laurus nobilis' in geleneksel olarak otoimmün rahatsızlıklarda da kullanımının bilimsel yönü çalışılmış ve temellendirilmiştir. Bunlardan Lupus nefriti (LN), çoklu sistem tutulumu olan bir otoimmün hastalıktır ve aynı zamanda, esas olarak glomerüllerde immün komplekslerin oluşumu ve birikmesinden kaynaklanan sistemik lupus eritematozus' ta (SLE) organ hasarının en ciddi formlarından biridir. Anti-ds DNA antikorlarının serum seviyelerini azaltan ve ayrıca LN' nin patolojik hasarını iyileştirmek ve böbrek fonksiyon bozukluğunun şiddetini azaltmak için böbrek patolojik hasarını ve antikor kompleksi birikimini azaltan -17A salgılanmasını sağlamıştır (Yu-Jiao Wang ve ark., 2022).

4.2. Geleneksel Hindistan tıbbında defne

Hindistan'da benzer kullanımların yanında geleneksel olarak sivrisineklerden korunmak için *Laurus nobilis* bitkisinden faydalanmaktadırlar. Sivrisinekler, insanda vektör kaynaklı hastalıklara (Dang, sıtma, Zika virüsü ateşi, sarı humma, Batı Nil ateşi, Japon ensefaliti) neden olan dünyadaki en ölümcül böceklerden biridir. Bu

vektör kaynaklı hastalıklar dünyada her yıl milyonlarca ölüme neden olmaktadır. Mevcut kimyasal içerikli sivrisinek ilaçları ise insan sağlığı için tehdit unsuru olabilecek kimyasal maddeler içermektedir. Rapora göre, %11.8 kişi kimyasal bazlı sivrisinek kovucu kullandıktan sonra solunum problemleri, baş ağrısı, gözlerde tahriş, bronş tahrişi, soğuk algınlığı, öksürük, burun akıntısı ve cilt enfeksiyonları gibi çeşitli sağlık sorunları olduğu rapor edilmiştir. Bazıları bu kovucuları kullandıktan sonra astımın da geliştiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle, bitkisel sivrisinek kovucuların kullanılması, kimyasal bazlı sivrisinek kovucuların sorunlarının üstesinden gelmek için kullanılabilecek seçeneklerden biridir. Bitkisel sivrisinek kovucular, kimyasal bazlı sivrisinek kovuculara kıyasla etkili, çevre dostu ve daha ucuzdur. Bu yaklaşımla halk arasında kullanılan ürünlerden kombinasyonlar yapılmış ve bu kombinasyon içerisinde defneye yer verilmiştir. Söz konusu olan çalışma, insan için güvenli, herhangi bir yan etkisi olmayan bitkisel sivrisinek kovucunun geliştirilmesiyle sonuçlanmıştır. Bu çalışma, defne yaprağı bazlı sivrisinek kovucunun sivrisinek kontrolü için faydalı olabileceğini göstermiştir (Salve ve ark., 2020).

Yine Hindistan'da (*Laurus nobilis* meyvesi), ağızdan emmenagog, lökor ve ishal önleyici olarak alınmaktadır.

4.3. Geleneksel İran tıbbında defne

İran halkı tarihte yerini almış kadim kültür ve milletlerden biridir. Tedavi amaçlı bitkisel ürün kullanımı hem yaygın hem de yaşatılmaktadır. *Laurus nobilis* (Ghar), Lauraceae, İran'ın eski

kitaplarında antiepileptik etkisinden söz edilen bir bitkidir. Bu bilgiden yola çıkarak *Laurus nobilis* yaprağının uçucu yağı, deneysel nöbetlere karşı antikonvülsan aktivite açısından değerlendirilmiştir. Uçucu yağ, fareleri maksimum elektroşok ve özellikle PTZ (ED 50) tarafından indüklenen tonik konvülsiyonlara karşı korumuştur (0.19 mL/Kg). Bu etkiden sorumlu bileşenler, uçucu yağda bulunan metilöjenol, öjenol ve pinen olabileceği kanısına varılmıştır. Antikonvülsan dozlarda, uçucu yağ sedasyon ve motor bozukluk üretti. Bu etki kısmen sineol, öjenol ve metilöjenol ile ilişkili görünmektedir. Uçucu yağın kabul edilebilir bir akut toksisitesi olmasına rağmen, herhangi bir mutlak sonuca varılmadan önce daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır (Fard ve Shojaii, 2013).

İran'da, kurutulmuş meyveler kaynatılarak, iştah açıcı ve sindirim yardımcısı olarak ağızdan alınır (Usmanı ve ark., 2021).

4.4. Geleneksel Rus tıbbında defne

Rus bitkisel tıbbı, Doğu felsefesini ve Batı pragmatik yaklaşımını benimsemiştir. Rusya'da bitkisel ilaç, resmi tıbbın bir parçasıdır. 2018 yılında yürürlüğe giren Rusya Federasyonu Devlet Farmakopesi'nin 14.baskısına göre HMP, "bir çeşit tıbbi bitki materyalinden veya birkaç çeşit hammaddeden üretilen veya hazırlanan ve tüketiciye pazarlanan bir tıbbi ürün olarak tanımlanmıştır. Tıbbi türler Rusya'da yüzyıllardır bilinmektedir. İlk bitki uzmanlarının el yazmalarında belgelenmiştir (Zmeev, 1896; Shikov ve ark., 2021).). Görünüşe göre, etkinlikleri nedeniyle, tıbbi türler resmi olarak geleneksel tıptan kabul edildi ve ilk

Rus askeri alanında " Pharmacopoeia Castrensis Rossica., 1765 " monografisine alındı. Bundan sonra, tıbbi türler, Rusya'nın tüm farmakopelerinde yer aldı.

Rus halkı arasında *Laurus nobilis* L. yaprakları; diğer bazı bitkilerle diyabet tedavisinde kullanılmaktadır. Yaygın olarak kullanılan karışım; *Vaccinium myrtillus* L. sürgünleri; *Phaseolus vulgaris* L. perikarp; *Galega officinalis* L. Topraküstü kısımları; *Elymus repens* (L.) Couldrizomlar; *Centaurium erythraea* Toprak üstü kısımları, *Melisa officinalis* L. Topraküstü kısımları; Rosaspp. g meyveler; *Glycyrrhiza glabra* L. kökleri; *Vaccinium vitis* -idaea L. yapraklar; Betulaspp .c yaprakları; *Linum usitatissimum* L. tohumları; *Avena sativa* L. Topraküstü kısımları; *Trifolium pratense* L. çiçekleri; Bunların karışımdaki oranları ise şöyledir. (4:4:4:4:2:2:2:2:1:1:1:1:1:1:1). Hazırlama şekli infüzyon; 400 ml kaynar suda 15 gr, termosta 2 saat maserasyona bırakılır. Kullanımı ;100 ml günde 4 kez yemekten 15 dakika önce alımı şeklindedir (Shikov ve ark., 2021).

4.5. Geleneksel Yunan tıbbında defne

Laurus nobilis L., meyve eski zamanlardan beri Yunan geleneksel tıp sistemlerinde kullanılmaktadır. Defneye o kadar değer veriliyordu ki kralların tacını süslüyor ve barışın, sağlığın, gücün sembolü olarak değer veriliyordu. Halkın bu kadar rağbetinin ve sağlıkta güven duyulmasının bilimsel dayanaklarının oluşması açısından birçok çalışmalar yapılmıştır. Sadece sağlık alanında değil ayrıca mutfak ve ilaç endüstrilerinde de kullanılmıştır. Defne meyvesinden

monoterpenler, seskiterpenler, yağ asitleri, flavonoidler, fenolik asit ve bazı mineraller gibi çeşitli fito-bileşenler izole edilmiştir. Antioksidan, antimikrobiyal, antiproliferatif, antinosiseptif ve antiinflamatuar aktivitelerini araştırmak için birçok farmakolojik çalışma yapılmıştır. Yunan tıbbına özel atıfta bulunarak sadece *Laurus nobilis'* in meyvesi hakkında kapsamlı bir genel bakış sağlamak amacıyla yapılmıştır.

Laurus nobilis esansiyel yağı Yunan kültüründe, deniz ürünleri, et muhafaza, veterinerlik ve kozmetik ile sağlık dahil olmak üzere çeşitli alanlarda geniş bir potansiyel uygulama yelpazesinde çeşitli olağanüstü niteliklere sahip olduğu keşfedilmiştir. Defnenin mutfaklarda kullanımı, özellikle kokulu yaprakları ve meyvelerinin çeşitli mutfak hazırlıklarında kullanılmasıyla son yıllarda daha yaygın hale gelmiştir. Ayrıca defnenin meyveleri ve yaprakları Yunan geleneksel tıbbında romatizma, dermatit, viral enfeksiyonlar, antiseptik, histeri, emmenagog, idrar söktürücü, genel mide salgısını uyarıcı, gaz giderici, ishal ve antik çağlardan beri yılan ısırıklarında panzehir olarak kullanılmaktadır.

4.6. Farklı halkların geleneksel tıbbında defne

İsrail'de meyve esansiyel yağı yaralarda, romatizmal ve nevraljik ağrılarda harici olarak kullanılmaktadır. Sıcak suda kurutulmuş meyve, dolaşım uyarıcısı olarak ağızdan ve Peru'da tümörleri ve ülserleri yumuşatmak için harici olarak ekstrakte edilmektedir.

Avrupa' da meyveler doğum sırasında doğumu hızlandırmak için ağızdan alınır. İtalya'da zeytinyağı ile kurutulmuş, yumuşatılmış meyve

antiromatizmal olarak kullanılır. Meyve, histeri, amenore ve gazlı kolik için kullanılan uyarıcı ve narkotik özelliklere sahiptir; burkulmalarda uyarıcı olarak uygulanan aromatik bir yağ içerir (Usmani ve ark., 2021).

Ürdün ve Filistin'de gerçekleştirilen etnobotanik araştırmalara ilişkin bir araştırmada, bölgenin sakinleri tarafından, özellikle kırsal alanlarda yaşayanlar tarafından yara iyileştirme amacıyla onlarca bitki türünün kullanıldığını göstermiştir (Dafni ve ark., 1984; Al- Khalil, 1995; Oran ve Al-Eisawi, 1998; Abu-Irmaileh ve Afifi, 2000; Ali-Shtayeh ve ark., 2000). Bu bitkilerden bazıları taze yaraların tedavisinde, bazıları ise kronik yaraların tedavisinde kullanılmaktadır. Tedavinin yaygın yolları, ya ezilmiş taze/kurutulmuş bitkinin yaraya doğrudan uygulanması ya da yaranın bir bitki kaynatma ile tekrar tekrar yıkanmasıdır. Yerel bitkilerin yara iyileşmesinde yaygın olarak kullanılmasına rağmen, sıçanlar üzerinde eksizyon ve insizyon yara modelleri oluşturularak potansiyel yararlarının sadece birkaçı araştırılmıştır (Abu Al-Basal, 2001; Rashed ve ark., 2003).

Literatürde pıhtılaşma, iltihaplanma, fibroplazi, kolajenleşme, epitelizasyon ve yara kontraksiyonu gibi yara iyileşme sürecinin çeşitli aşamalarını etkileyen tıbbi bitkiler hakkında çok sayıda rapor bulunmaktadır (Ulubelen ve ark., 1995; Hemmati ve Mohammadian, 2000; Choi ve ark., 2001, Bairy, 2002). Yine de bitkilerin sadece yara ve yanıkların iyileşme sürecini hızlandırmada veya cildi mantar ve bakteriyel enfeksiyondan korumada veya cilt kanserine karşı anti-tümör aktivitesinde yararlı etkileri olduğu akılda tutulmalıdır (Mantle ve ark., 2001).

Laurus nobilis' in de içinde bulunduğu bir grup tıbbi bitkinin yara iyileştirici gücünü test etmek ve kıyas yapmak için bir çalışma yapılmıştır. Seçilmiş dört şifalı bitkinin sulu ekstrelerinin in vivo yara iyileştirme aktivitesi, yani; *Ajugachia* Schreber (Labiatae), *Inula viscosa* (L.) Ait. (sin. *Dittrichia viscosa*) (Compositae), *Parieteria diffusa* Mert. et Koch (Urticaceae) ve *Rubia taenifolia* D' Urv. (Rubigiller). Ayrıca *Laurus nobilis* L.' nin (Lauraceae) izole edilmiş yağlı fraksiyonu yapılan çalışmaya dahil edilmiştir. Bu çalışma sonrasında en etkili formun *Inula viscosa*' ya ait solüsyon ile elde edilmiştir. *Laurus nobilis*' in de etkinlik açısından önemli bir etki gücüne sahip olduğu görülmüştür (Enam A. Khalil ve ark., 2007).

Ortak kullanımları olan birçok bitkinin Akdeniz Bölgesi' nde eskiden beri devam eden tıbbi geleneği vardır: Eski medeniyetlerde zaferin simgesiydi ve daha sonra Romalılar arasında aynı anlamı kazandı. Latince' de defne çelengi, Fransızca' da baccalaureat, İtalyanca' da laureato, İngilizce' de baccalaureate, İspanyolca' da bachillerato kullanımlarının geldiği laurus veya laurea olarak adlandırılır. *Laurus nobilis* L.' nin aromatik bir bitki olarak kullanımı İtalya'da ve diğer ülkelerde (Cezayir, Kıbrıs, Fransa (Korsika), Yunanistan, Mısır, İsrail, Malta, Fas, İspanya, Suriye, Tunus) de yaygındır. Bu bitki aynı zamanda geniş bir hastalık yelpazesine etki etmek için tıbbi olarak da kullanılmaktadır. En yaygın tıbbi kullanımı sindirim ve sindirim sistemi üzerinedir.

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Tıbbi ve aromatik bitki olan defne, geçmişten günümüze hem halk hekimliğinde hem de tıp dünyasında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Yetiştiği tüm yörelerimizde nefes darlığı, kronik bronşit, romatizmal ağrılar, kalp rahatsızlıkları, baş ağrısı, adale ağrısı, kireçlenme, ülser, basur, arı sokmaları, pişik ve isilik tedavisinde kullanılır. Yorgunluk, mikrop öldürücü, spazm çözücü, idrar söktürücü, terletici, hazmettirici ve uyarıcı özelliği vardır. Yağından elde edilen sabun, antiseptik özelliğinden dolayı tüm vücut parazitlerine ve mantar hastalığına karşı koruma sağlar. Aynı zamanda ergenlik sivilcelerine, saç dibindeki yaralara ve kaşıntıya iyi gelmektedir. Derideki gözenekleri açarak cildi güzelleştirir ve ferahlık sağlar.

Birçok tıbbi bitki gibi defne de insanlık için gönderilmiş kıymetli bir hazinedir. Bize düşen bu hazineleri keşfedip insanlığın hizmetine sunmaktır.

KAYNAKLAR

Salve, M.T., Parkhe, G.B., Sonawane, T.S., Rajankar, N.R. (2020). Formulation of Herbal Mosquito Repellent from *Laurus nobilis*, *Ociumum sanctum*, *Azadirachta indica*. . *International Journal of Innovative Science and Research Technology*. 5(4), 771- 777.

Acıbuca, V., Budak, D.B. (2018). Dünya' da ve Türkiye' de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yeri ve Önemi. *Çukurova J. Agric. Food Sci.* 33(1): 37-44.

Afifi, F.U., Khalil, E., Tamimi, S.O., Disi, A. (1997). Evaluation of The Gastroprotective Effect of Laurus Nobilis Seeds on Ethanol İnduced Gastric Ulcer in Rats. *Journal of Ethnopharmacology*. 58: 9-14.

Bayan, A. A., (2016). *International Engineering,Science and Education Conference*, 22- 26.

Bhuyan, D.J., Perera, S., Kaur, K., Alsherbiny, M.A., Low, M., Seto, S., Li, C., Zhou, X., (2020). Synergistic Effects of Chinese Herbal Medicine and Biological Networks. . Approaching Complex Diseases: Network-Based Pharmacology and Systems Approach in Bio-Medicine. ed. Mariano Bizzarri. 393-436. Human Perspectives in Health Sciences and Technology. Cham: *Springer International Publishing*, 2020. https://doi.org/10.1007/978-3-030-32857-3_17

Bruneton, J. (1995). Pharmacognosy, phytochemistry, medicinal plants. 2nd ed. Paris,Lavoisier publishing.

Carocho, M., Ferreira, IC. (2013). A review on antioxidants, prooxidants and related controversy, Natural and synthetic compounds, screening and analysis methodologies and future perspectives. *Food ChemToxicol*, 51, 15-25.

da Silveira, S., Luciano, F., Fronza, N., Cunha, A., Scheuermann, G., Vieira. C. (2014). Chemical composition and antibacterial activity of Laurus nobilis essential oil towards foodborne pathogens and its application in fresh Tuscan sausage stored at 7 °C. *LWT – Obstet Gynecol Surv*, 59 (1), 86-93.

Dall'Acqua, S., Cervellati, R., Speroni, E., Costa, S., Guerra, M., Stella, L. (2009). Phytochemical Composition and Antioxidant Activity of Laurus nobilis L.

Leaf Infusion. *J Med Food,* 12 (4), 869-876.

Dallmeier, K., Carlini, E. (1981). Anesthetic Hypothermic Myorelaxant and Anticonvulsant Effects of Synthetic Eugenol Derivatives and Natural Analogues. *Pharmacol*, 22 (2), 113-127.

Ergün, N. Yolcu, H. Karanlık, S. Dikkaya, E., (2010). Amanoslar' da (Hatay) yetişen bazı bitki türlerinde ağır metal birikimi ve mineral içerik üzerine bir çalışma, Biyoloji Bilimleri *Araştırma Dergisi,* 3 (2), 121-127.

Ertürk, Ö. (2006). Antibacterial and antifungal activity of ethanolic extracts from eleven spice plants. *Biologia*, 61 (3), 275-278.

Hafızoğlu, H., Reunanen, M., (1993). Studies on the Components of Laurus nobilis from Turkey with Special Reference to Laurel Beryy Fat. *Fat Sci. Technol.* .95(8), 304-308.

Hibasami, H., Yamada, Y., Moteki, H., Katsuzaki, H., Imai, K., Yoshioka, K., Komiya, Karık, Ü., Çiçek, F., Oğur, E., Tutar, M., Ayas, F. (2016). Türkiye'de Yayılış Gösteren Defne (*Laurus nobilis* L.) Populasyonlarının Meyve Özellikleri. *Anadolu*, 26 (1), 1 - 16

Fard, M.A., Shojaii, A., (2013). Efficacy of Iranian Traditional Medicine in the Treatment of Epilepsy. *BioMed Research International*, 2013.

Khalil, E. A., Afifi, F. U., Al-Hussaini, M. (2007). Evaluation of the Wound Healing Effect of Some Jordanian Traditional Medicinal Plants Formulated in Pluronic F127 Using Mice (Mus Musculus). *Journal of Ethnopharmacology* 109(1), 104-112.

Khan, A., Zaman, G., Anderson, R. (2009). Bay Leaves Improve Glucose and Lipid Profile of People with Type 2 Diabetes. *J Clin Biochem Nutr,* 44 (1), 52-56.

Li, L., Wu, Y., Wang, J., Yan, H., Lu, J., Wang, Y., Zhang, B., Zhang, J., Yang, J., Wang, X., Zhang, M., Li, Y., Miao, L., Zhamg, H., (20221). Potential Treatment of COVID-19 with Traditional Chinese Medicine: What Herbs Can Help Win the Battle with SARS-CoV-2?. *Engineering*. 2019 (Article in press).

Marzouki, H., Piras, A., Salah, K., Medini, H., Pivetta, T., Bouzid, S. (2009). Essential oil composition and variability of *Laurus nobilis* L. growing in Tunisia, comparison and chemometric investigation of different plant organs. *Natur*

Prod Res, 23, 4, 343-354

Moteki, H., Hibasami, H., Yamada, Y., Katsuzaki, H., Imai, K., Komiya, T. (2002). Specific induction of apoptosis by 1,8-cineole in two human leukemia cell lines, but not a in human stomach cancer cell line. *Oncology Reports* 9, 757-760.

Ozcan, B., Esen, M., Sangun, MK., Coleri, A., Caliskan, M. (2010). Effective antibacterial and antioxidant properties of methanolic extract of *Laurus nobilis* seed oil. *J Environm Biol*, 31 (5), 637-641.

Özer, T., Sert, F.Z., Öztürk, A.İ. (2019). Defne Bitkisi (*Lauris nobilis*) ve Yağı Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpasa *Journal of Scientific Research*, 8(2), 25-34.

Polovka, M., Suhaj, M. (2010). Detection of caraway and bay leaves irradiation based on their extracts' antioxidant properties evaluation. *Food Chem*, 119 (1), 391-401.

Ramos, C., Teixeira, B., Batista, I., Matos, O., Serrano, C., Neng, N. (2012). Antioxidant and antibacterial activity of essential oil and extracts of bay laurel *Laurus nobilis* Linnaeus (Lauraceae) from Portugal. *Natur Prod Res*, 26 (6), 518-529.

Santoyo, S., Lloría R., Jaime, L., Ibañez E., Señoráns, F., Reglero, G. (2006). Supercritical fluid extraction of antioxidant and antimicrobial compounds from *Laurus nobilis* L. Chemical and functional characterization. *Eur Food Res Technol*, 222 (5-6), 565-571.

Sayyah, M., Valizadeh, J., Kamalinejad, M. (2002). Anticonvulsant activity of the leaf essential oil of *Laurus nobilis* against pentylene tetrazole and maximal electro shock induced seizures. *Phytomedicine*, 9 (3), 212-216.

Shikov, A.N., Narkevich, I.A., Akamova, A.V., Nemyatykh, O.D., Flisyuk, E.V., Luzhanin, V.G., Povydysh, M.N., Mikhailova, I.V., Pozharitskaya, O.N., (2021). Medical Species Used in Russia for the Management of Diabetes and Related Disorders. *Frontiers in Pharmacology* 12, 697411.

Simić, M., Kundaković, T., Kovačević, N. (2003). Preliminary assay on the antioxidative activity of *Laurus nobilis* extracts. *Fitoterapia*, 74 (6), 613-616.

Škerget, M., Kotnik, P., Hadolin, M., Hraš, AR., Simonič, M., Knez, Ţ. (2005). Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities. *Food Chem*, 89 (2), 191-198.

Hibasami H., Yamada, Y., Moteki, H., Katsuzaki, H., Imai, K., Yoshioka, K., Komiya, T., (2003). Sesquiterpenes (costunolide and zaluzanin D) isolated from laurel (*Laurus nobilis* L.) induce cell death and morphological change indicative of apoptotic chromatin condensation in leukemia HL-60 cells. *International Journal of Molecular Medicine*. 12 (2),147-151.

Tuzlacı, E., Erol, MK. (1999). Turkish folk medicinal plants. Part II: Eğirdir (Isparta). *Fitoterapia*, 70 (6), 593-610.

Usmani, Q.I, Ahmad, A., Jamaldeen, F.N., (2021). Laurus Nobilis L., (Habb-Ul-Ghar), A Review on Phytochemistry, Pharmacology and Ethnomedicinal Uses. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics* 11(5), 136-144.

Wang, Y.J., Li, Y., Li, S., He, W., Wang, Z., Zhan, T., Lv, C., Liu, Y., Yang, Y., Zeng, X., (2022). Progress in Traditional Chinese Medicine and Natural Extracts for the Treatment of Lupus Nephritis.*Biomedicine & Pharmacotherapy* 149, 112799.

BÖLÜM 9

ETNOBOTANİK ÇALIŞMALARIN ÖNEMİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

Dr. Murat KILIÇ

[1]M. Kılıç Hayvansal ve Bitkisel Üretim Bölümü, Kızıltepe M.Y.O, Mardin Artuklu Üniversitesi, 47200 Artuklu, Mardin orcid no; https://orcid.org/0000-0002-6408-9660, e- mail; muratkilic04@gmail.com

1. GİRİŞ

İnsan var olduğundan itibaren bitkilerle olan ilişkisi başlamıştır. İlk çağlardan beri insanlar, besin elde etmek ve tedavi olmak amacıyla öncelikle bitkilerden yararlanmışlardır. Deneme ve yanılma yoluyla elde ettikleri bilgileri, eskiden günümüze kadar kullanım şekillerindeki bazı değişiklikleri ve gelişmeleri ulaştırmışlardır. Eskiden beri süregelen insan ve bitki arasındaki etkileşimde, günümüzde de dünyanın önemli gördüğü ve ciddi araştırmaların yapıldığı etnobotanik bilim dalı ortaya çıkmıştır (Koçyiğit, 2005). Etnobotanik teriminin kökü olan etno- insanların, botanik de bitkilerin çalışılması anlamına gelir. Etnobotanik, geniş anlamı ile farklı insan topluluklarındaki bitki-insan arasındaki etkileşimi anlatmaktadır (Graham ve ark., 2004; Heinrich ve ark., 2004;Tütenocaklı, 2002). Etnobotanik kelimesi, 1895 yılında biyoloji profesörü olan John W. Harshberger tarafından ilk kez kullanılmış ve "bitkilerin yerel halk tarafından kullanımı" olarak ifade edilmiştir. Bunun yanında etnobotanik teriminin ilk geçtiği yer olan, Harshberger' in "The Purposes of Etnobotany" adlı yayını bu konuda bilinen ilk eserdir. Konu hakkında çalışan her kesim bu bilim dalına yeni bir teknik ve bilgi katmıştır. Yapılan birçok çalışmadan sonra, 1993'te Yen, yeni bir etnobotanik tanımı ortaya koymuş ve "bitkiler ve yerli halk arasındaki her türlü karşılıklı ilişkidir" olarak ifade etmiştir. Ancak bugün etnobotanik için geniş anlamda "evrim süreci içinde insan-bitki ilişkileri" denilebilir. Daha dar anlamdaysa "bir yörede yaşayan halkın, yakın çevresinde bulunan bitkilerden çeşitli gereksinimlerini karşılamak üzere yararlanma bilgisi ve bitkiler üzerine etkileri" olarak tanımlanabilir. Bugün sadece bitkilerin niçin

kullanıldığına değil, aynı zamanda bitkilerin yetiştiği ortam şartlarının belirlenmesine de kilitlenmiş olan etnobotanik, sürekli olarak tanımlanmaktadır ve tanımı üzerinde kesin bir fikir birliği de yoktur (Heinrich ve ark., 2004; Kendir ve Güvenç, 2010; Yıldırımlı, 2004).

İnsanlar beslenme, barınma, giyinme, ısınma, kişisel bakım gibi en temel gündelik ihtiyaçlarında, kendilerinin ya da hayvanlarının sağaltımında, tarımve müzik aletleri gibi her türlü geçim aracı olarak, hatta ibadet ve inançlarına yönelik törensel uygulamalarında hep bitkilerden yararlanmıştır. Geleneksel bilgilerin yalnızca tedavi uygulamaları ile ilgilenen alanına "etnotıp" ya da "halktıbbı" isimleri de verilmektedir. Halktıbbı etnobotanik disiplinde en yaygın araştırılan konuların başında gelmektedir. Bununla ilgili yaklaşık olarak 5000 yıl öncesinde yazının ortaya çıkışından beri Sümer çivi yazılarında, Asur tabletlerinde, Mısır ve Hitit hiyerogliflerinde özellikle tarımı yapılan bitkiler ve tıbbi bitkilere ilişkin bilgiler yer almaktadır (Ertuğ, 2014a). Anadolu'nun en eski kaynağı ise, I. yüzyılda şimdiki Adana ili sınırlarında, Anavarza'da doğan ve o dönem ileri bir eğitim merkezi olan Tarsus'ta eczacılık ve tıp eğitimi alan Dioscorides' in "De Materia Medica" adlı eseridir (Baytop, 1999). Bu eserde 600'den fazla bitkinin çeşitli yararlarından bahsedilmiştir. Yapıtta temel ilgi alanı tıbbi bitkiler olsada; yenilebilir ve zehirli bitkilerden bahsedilir bunun yanında yemek tarifleri bile verilir.

Evliya Çelebi, 17. yüzyılda sadece Anadolu'da değil, gezip gördüğü Kuzey Afrika, İran ve çeşitli Avrupa ülkeleri ile Kafkasya'da, gelenekleri, ilginç meyveleri, sebzeleri, yemekleri, adetleri kaydederek

bu alandaki bilgilerimize önemli katkılar sağlamıştır (Yerasimos, 2012).

Baytop' un "Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi" adlı eseri (Baytop, 1999) bu konudaki temel alınabilecek yayınların başında gelmektedir. Bitkilerin tıbbi kullanımlarından bahseden ve bunun yanında çok kapsamlı bir tarihçe de sunan bir yapıttır.

Etnobotanik yayınlar onlu yıllar bazında değerlendirildiğinde, 1970'lerden itibaren belirgin bir artış göze çarpar. 1980'lerde sempozyum ve kongrelerin artışına paralel olarak bildiri sayısında artış olmuş, bu konularda yayın yapan dergilerin artması ve yurtdışındaki uluslararası hakemli dergilerde yayınlama olanaklarının açılmasıyla hakemli dergi makaleleri başı çekmeye başlamıştır. Tez ve kitap sayısındaki artış da bu alandaki araştırmalar ve ilginin artışına paraleldir. İlk 40 yıl boyunca 1970'lere dek sadece 6 adet tez kaydedilmişken 2000'li yıllarda üniversitelerde verilen tezlerde 1990'lara oranla dört kata yakın bir artış görülmektedir. Etnobotanikle ilgili doktora ve doçentlik tezleri 30 tanedir ve tüm tezlerin yaklaşık beşte birini (% 19.23) oluşturur (Ertuğ, 2014b). Günümüzde de etnobotanik ile ilgili tez (Kılıç, 2019; Eksik, 2020; Ayaz, 2020; Balos, 2021, Demir-İnal, 2021; Yılmaz 2022) ve makale (Yeşil ve ark., 2019; Yeşil ve İnal, 2019; Kılıç ve ark., 2020; Kılıç ve ark., 2021; Eksik ve Akan, 2021; Bağcı ve Keskin, 2022) çalışmaları artarak devam etmektedir.

1990'lara dek Türkiye'de yapılan etnobotanik çalışmalar, genelde kısa sürede geniş alan taramasıyla gerçekleşen, ağırlıklı olarak halk tıbbı konulu, çoğunlukla eczacılar tarafından hazırlanmış çalışmalardır. Araştırma yöntemleri genelde tanımsızdır ya da ankete dayalıdır. Köy kahvesi, halkevi gibi mekânlarda gerçekleştirilmiştir. Listeleme ağırlıklıdır; kullanım, işleme ve uygulama bilgileri azdır. Araştırmacılar erkek olduğu gibi kaynak kişiler de genellikle sadece erkeklerden oluşur; kadınlarla görüşmeler sınırlıdır. Bu nedenle kadınların bilgileri göz ardı edilmiş ya da dolaylı olarak edinilmiştir. Kaynak kişilere araştırma ile ilgili bilgilendirme yapılmadan, güven ilişkisi kurulmadan resmi kimlik ile sorgulamalar yapıldığından verilerin doğrulanma olanağı sınırlıdır. Çalışmalar genelde tek disiplinli olup, farklı disiplinlerden araştırmacılarla işbirliğine rastlanmaz. Tarihi, sosyal, etnik içerik yoktur ya da sınırlı olarak verilmiştir. Özetle, etnobotanik miras kültürel bir değer olarak değil, kalkınmada, yeni ilaçlar geliştirmede kullanılacak bir kaynak olarak değerlendirilmiştir (Ertuğ, 2014a).

Araştırma yöntemleri, niteliksel, niceliksel ve etik kavramlar dahil son yıllarda önemli değişimler geçirmektedir. Halk botaniği alanında popüler ve bilimsel daha çok yayın, daha çok sunum yapılmaktadır. Ders ya da kurs düzeyinde eğitim olanakları artmıştır. Üniversitelerin eczacılık ve botanik ana bilim dallarında etnobotanik dersleri verilmekte; ancak bu durum müfredatın ayrılmaz bir parçası olmaktan çok konuyla ilgili öğretim üyelerinin seçimiyle gerçekleşmektedir. 2000' li yıllardan başlayarak birçok il ve ilçede açılan ve 2022 yılı

itibariyle 31 üniversitede iki yıllık eğitim veren, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bölümündeki etnobotanik dersleri bu konudaki eğitimin bir parçasıdır. Yerel araştırmalarda 'bilginler ve uzmanlar en iyisini bilir' anlayışından yerel ve geleneksel bilgi mirasçılarını eş değerde gören ve bilimin tamamlayıcısı olarak algılayan bir anlayışa geçmek hiç de kolay değildir (Berkes, 2008). Bu tarz çalışma araştırmacılar için hem yeni bir iletişim dilini hem de yeni teknikleri, metotları gerektirmektedir (Ertuğ, 2014a). Son yapılan çalışmalar yerel ve geleneksel bilginleri yani kaynak kişileri daha ön plana çıkarmakta ve bunlardan elde edilen bilgilerin değerleri daha iyi anlaşılmaktadır.

Ülkemizin Floristik Yapısı ve Önemi

Ülkemiz, sahip olduğu farklı coğrafik, fitocoğrafik, jeolojik ve iklimsel özelliklerinden dolayı dünyanın en zengin bitki örtüsüne sahip ülkelerin başında yer almaktadır. Türkiye Florası yaklaşık 12.000 bitki taksonuna sahiptir (Güner ve ark., 2012). Avrupa kıtasında ise yaklaşık olarak 12.000 bitki türü yayılış göstermektedir (Tutin ve ark., 1980). Tüm Avrupa ülkelerinde toplam endemik takson sayısı 2.750 civarında iken ülkemizdeki endemik takson sayısı ise yaklaşık 4.000 olduğu belirtilmektedir (Güner ve ark., 2012).

Türkiye'nin bitki türleri açısından bu kadar zengin olmasının ana nedenleri arasında; jeolojik ve jeomorfolojik yapı ile bunların etkisi sonucunda şekillenen çok farklı mikroklima ve çok farklı toprak tiplerine sahip olması söylenebilir. Ayrıca Türkiye bilindiği gibi Asya ile Avrupa kıtaları arasında bir köprü konumundadır. İki kıta arasında

meydana gelen karşılıklı bitki göçleri nedeniyle bitki türlerinde artışlar olmuştur. Bunun yanında Türkiye; Kuzey Anadolu Bölgesinde Avrupa-Sibirya; Batı ve Güney Anadolu Bölgesinde Akdeniz; İç ve Güney Doğu Anadolu Bölgesinde ise İran-Turan fitocoğrafik bölgesinde yer alması ile de bitki çeşitliliğin oluşmasının bir diğer nedenlerindendir (Davis, 1988; Güner ve ark., 2012).

Türkiye'nin böylesine zengin bitki çeşitliliğine sahip iken bunların ne kadarı halk tarafından bilinmekte ve kullanılmaktadır. Bu nedenle yerel bitki adlarının tespit edilmesi, yapılan araştırmalar için çok önemlidir (Koyuncu, 2005; Polat, 2010; Ertuğ, 2004).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), dünyada 2100 bitkinin tıbbi olarak kullanıldığını belirtmektedir (Modak ve ark., 2007). Zimbabve' de tıbbi olarak 93 tıbbi bitki türü (Maroyi, 2013) ve Pakistan'da 500'den fazla bitki türü kullanılmaktadır. Dünyadaki bitki türlerinin yaklaşık %12.5' inin tıbbi değere sahip olduğu bildirilmektedir; Tıbbi bitkilerin toplam belgelenmiş türlere oranı, farklı ülkelerde %4.4 ile %20 arasında değişmektedir (Schippmann ve ark., 2002). Türkiye' de Sağlık Bakanlığı verilerine göre 149 bitkinin tıbbi olarak kullanıldığı belirtilmektedir (Anonim, 2022).Ayrıca bu kesin veri dışında Türkiye'de tıbbi olarak kullanılan500 civarında bitki olduğu tahmin edilmekte ve yaklaşık 200 tıbbi ve aromatik bitkinin ihraç potansiyeline sahip olduğu ifade edilmektedir (Baytop, 1999; Ekim ve ark., 2000; Aydın, 2002; Özkan, 2004).

Bütün bu bilgiler göz önünde bulundurulduğunda, Türkiye'nin bu alanda büyük bir çalışma potansiyeline sahip olduğu aşikârdır. Bunun yanında bilimsel verilerin halkla bütünleşebilmesi için yerel bitki adlarının da tespit edilerek güncelleştirilmesi gerekir. Bu konu da yine, etnobotanik çalışmaların önemli bir parçasını oluşturmaktadır (Kendir ve Güvenç, 2010). Son yapılan etnobotanik çalışmalara bakıldığında özellikle kullanımı olan bitkilerin yöresel adları tespit edilip, bilimsel adları da aynı şekilde güncel olarak tespit edilip, yazılmaktadır.

Ülkemizde Temel Bitki Kullanımları

Ülkemizde etnobotanik üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, rastlanan en yaygın bitki kullanım alanlarıyla ilgili veriler; gıda, tıbbi, yakacak, yem, el sanatları ve diğer kullanım alanları olarak görülmektedir.

Gıda Olarak Kullanılan Yabani Bitkiler

Anadolu'da beslenme amacıyla bitki toplamanın önemli bir geçmişi vardır. Yöre halkı ihtiyacını, yakın dağ ve ormanlardan kendisi toplayarak karşılar. Bu gelenek kırsal kesimlerde hala sürmektedir. Birçok yabani bitkinin toprak üstü kısmı veya kökleri sebze olarak kullanılmaktadır. Bunlar çiğ veya pişmiş olarak yenildiği gibi kurutularak, salamura halinde veya turşu şeklinde de tüketilmektedir (Kendir ve Güvenç, 2010). Ayrıca gıda kapsamına sadece yaprakları, sapları, kökleri, yumruları yenen bitkileri değil çay olarak içilenleri, atıştırmalık olarak yenenleri, koku ve tat vericileri kattığımızda bu sayı 1200' e yaklaşmaktadır. Halk tarafından yaygın olarak tüketilen ve

toplayıcılık açısından da önemli olan mantarlar, etnobotanik kaynakçasına eklenmiştir (Ertuğ, 2014a). Türkiye florasındaki toplam doğal cins altı taksonlarının sayısı yaklaşık 12.000 olarak belirlenmiştir (Güner ve ark., 2012). Buna göre mantarlar hariç yenebilen türlerin, Türkiye bitkilerinin yaklaşık %10'u olduğu söylenebilir (Ertuğ, 2014a).

Her yeni etnobotanik araştırmada birkaç yeni taksonun gıda ya da tıbbi kullanımı, farklı bir kullanımı bulunmaktadır. Bazen seçilen alana ve alanda yapılan çalışmanın niteliğine göre, bu sayı oldukça fazla olabilmektedir. Örneğin Mardin'in Artuklu ilçesinde 91 köy taranarak gerçekleştirilen bir doktora çalışmasında, 153 yenen taksondan135 taksonun Mardin' de ilk kez saptandığı ve bunlardan altısının endemik olduğu belirtilmiştir (Kılıç,2019). Yakın bölgelerdeki yeni çalışmalarla yenenlerin bir bölümünün başka yerlerde de saptanması olasıdır.

Türkiye'de son belirlemelere göre, endemik takson sayısı yaklaşık 4.000 olarak verilmiştir (Güner ve ark., 2012). Yenen endemik bitkiler (104 takson), tüm endemiklerin % 2.8'i civarındadır. 1182 yenen bitkininde % 8.6'sının endemik olduğu ve endemizmin özellikle çay, baharat gibi amaçlarla kullanılan Ballıbabagiller (Lamiaceae) familyasına ait bitkilerde(% 23.6)olduğu görülmektedir. Yenen bitkileri içeren 81 familya arasında,169 yenen takson ile Ballıbabagiller ve 166 takson ile Papatyagiller (Asteraceae) başta gelmektedir. Ençok yenen taksonsayısıyla Maydanozgiller (Apiaceae, 97takson), Gülgiller (Rosaceae, 88), Baklagiller (Fabaceae,65), Salepgiller (Orchidaceae, 55), Turpgiller (Brassicaceae, 41), Hodangiller (Boraginaceae, 39), Horozibiğigiller (Amaranthaceae, 32) ve Nergisgiller (Amaryllidaceae,

30) familyalarıdır. Lamiaceae familyasında dağçayı (*Sideritis*, 27 takson), adaçayı (*Salvia*, 26), kekik (*Thymus*, 23) ve mercanköşk (*Origanum*, 13) cinsleri en çok kullanılan cinslerdir. Asteraceae familyası ise tekesakalı (*Scorzonera*, 25), yemlik (*Tragopogon*, 14), köygöçüren (*Cirsium*, 13) ve karahindiba (*Taraxacum*, 12) yaprakları yenen cinslerdir. Bu cinsleri 30 taksonla soğan (*Allium*), 17 taksonla labada (*Rumex*), 15 taksonla düğünçiçeği (*Ranunculus*) ve 11 taksonla gelincik (*Papaver*) takip eder (Ertuğ, 2014a).

Anadolu'da halen süren doğadan çeşitli otları toplama geleneği, günümüzde kırsal kesimin sağlıklı yaşam dengesinde önemli rol oynamaktadır (Şekil 1). İç Anadolu'da 1995'te yapılan gözlem ve seçici ankette, ota gitme sıklığının haftada bir olduğu görülmüştür (Ertuğ-Yaraş, 1997).

Şekil 1. Doğada Yenilebilen Bitkileri Tanıtan Ve Kullanımı Hakkında Bilgi Veren Kaynak Kişi. Artuklu-Mardin, 2018. (Fotoğraf: Murat Kılıç).

Bazı bitkilerin ülkemizin hemen hemen her yerinde yaygın olarak tanındığı ve kullanıldığı bilinmektedir. Örneğin körmen/yabani soğan (*Allium* sp.) türleri, sirken (*Amaranthus retroflexus*), kuşkonmaz/tilkişen (*Asparagu s*sp.) türleri, çobançantası (*Capsella bursa-pastoris*), aksirken (*Chenopodium album*), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*), çıtlık (*Cichorium intybus*), köygöçüren (*Cirsium arvense*), roka (*Eruca vesicaria*), boğa/eşek dikeni (*Eryngium* sp.) türleri, kenger (*Gundelia tournefortii*), tere (*Lepidium sativum*), ebegümeci *(Malva* sp.) türleri, pünk (*Menthalongifolia*), kazayağı (*Oenanthe* sp.) türleri, güveyotu (*Origanum vulgare*),madımak (*Polygonum cognatum*), eşek turpu (*Raphanus raphanistrum*), ışgın (*Rheum ribes*), labada (*Rumex* sp.) türleri, şevket-i bostan (*Scolymus hispanicus*), bırçalık (*Scorzo neramollis*), hardal (*Sinapis arvensis*), ecibücü (*Silene vulgaris*) dikenucu (*Smilax* sp.) türleri, kaldirik (*Trachystemon orientalis*), yemlik (*Tragopogon* sp.) türleri ve ısırgan (*Urtica dioica*) gibi daha birçok bitki. Bu bitkilerin çoğunun toprak üstü kısımları olan sürgünleri, yaprakları, gövdeleri yenir ve halk, yeşili

yenen bitkilere genelde “ot” ya da “diken, tiken” adını verir (Ertuğ, 2014a).Yaprakları yenenler tüm yenenler içinde oldukça büyükorana sahiptir. Örneğin şimdiye dek saptanan 1183 yenen taksondan 600 kadarının yani yarısının yapraklarının yendiği işaretlenmiştir (Ertuğ, 2004). Farklı bölgelere baktığımızda, örneğin Mardin-Artuklu’ da yendiği saptanan 153doğalbitkiden80’inin yaprak ve filizleri, 10’unun gövdeleri, yani yaklaşık yarısından fazlasının toprak üstü yeşil kısmı tüketilmektedir (Şekil 2) (Kılıç, 2019).

Şekil 2. Atku Ailesinin Sofrasında Doğadan Toplanan Otlar. Nur mahallesi, Mardin, 2018, (Fotoğraf: Murat Kılıç).

Bitkilerin yumru (soğan, rizom, yumru), meyve, tohum gibi birçok bölümünden de gıda olarak yararlanılmaktadır. Yumru ve kökler, genellikle bahar aylarında doğadan toplanılıp ve sofralara taze tat getiren unsurlardır. Bu tür yumrulu bitkiler, kadınlardan çok çocuklar ve genç erkekler tarafından toplanır; genellikle karlanguç denilen ucu sivri bir aletle kazılır. Çiğdem (*Crocus*) gibi kimi yumrulu bitkiler, Anadolu'da çokça tanınır, çiğ ya da pişirilerek yenir. Baharda bazı yörelerde çiğdem yumrularından "düğ" denen sütlü bir tatlı pişirilir. İç Anadolu'da, Ankara çiğdemi (*Crocus ancyrensis*) ve sarıçiğdem (*C. chrysanthus*) yumrularıyla baharın müjdecisi sayılan "çiğdem pilavı" hazırlanır; gözenek (*C. cancellatus*) yumruları Gaziantep'te pazarlarda gıda olarak satılır. *C. sativus*'un "safran" olarak bilinen kurutulmuş çiçek stigmaları ise koku ve renk vermesi için yemeklere katılır (Baytop, 1994; Ertuğ, 2000). Mardin'de endemik tür olan *C. Leichtlinii* türünün yumruları et ile kavrularak veya çiğ olarak tüketilir (Kılıç, 2019).

Aksaray'da endemik türlerden kaba navruzun (*Irisgalatica*) yumruları "navrağaz" ismiyle toplanılıp yenir (Ertuğ, 2000). Buzala (*Irispersica*) Kayseri'de navruz adıyla toplanır; soğanları, kökleri ve çiçekleri tüketilir (Arslan, 1985).Yumruları yaygın tüketilenler, iskorçina (*Scorzonera mollis*) dır (Ertuğ-Yaraş, 1997). Tahin ve koz helvası yapımında kullanılan çöven kökü, özellikle İç ve Doğu Anadolu'da yetişen çöven (*Gypsophila*) ve azçöven (*Ankyropetalum*) taksonlarından elde edilir (Sezik, 1983; Baytop, 1999; Özçelik ve Yıldırım, 2011). Tahin helvası tüm Anadolu'da ekmeğe katık

edildiğinde, kahvaltı ya da öğlen yemeği yerine geçen önemli bir gıda olduğu gibi, Hristiyanlar için de özellikle perhiz dönemlerinin önde gelen besinlerindendir (Işın, 2010).

Toprak altındaki yumrularından salep ve dondurma yapımında yararlanılan yabani salepler, *Orchis, Ophrys* gibi cinslere ait türler başta olmak üzere, yaygın şekilde doğadan toplanarak tüketilmektedir. Antalya, Kastamonu, Maraş ve Muğla illeri söküm ve işlenme merkezleridir. Yaklaşık 50 taksonun salep yapımında kullanımı bilinmektedir. Aralarında endemik olanı yoktur. İri yumrulu olan sivrisalep (*Anacamptis*) türlerinin birçoğunun toplayıcılarca tercih edildiği, patpatanak (*Barlia robertiana*), elcik (*Dactylorhiza romana* subsp. *romana*) gibi bazı türlerin çok ender kategorisinde tehdit altında olduğu belirtilmektedir. Birçok denemeye karşın halen üretimi başarılı olamamıştır ve doğadan söküm devam etmektedir(Kreutz ve Çolak, 2009).

Doğada yetişen ahlat, alıç, böğürtlen, dağ çileği, kuşburnu, kuzu kestanesi, mersin, yonus eriği gibi türlerin toplanıp çiğ olarak tüketilmesi, kak olarak dilimlenip kurutulması, reçel, ezme, pestil yapılması oldukça yaygındır. Doğu Anadolu illerinde kuşburnu meyvelerinin kaynatılıp kokuç denen halkalar şeklinde kurutulduğu da kaydedilmiştir (Baytop,1999). Batı Anadolu'da "çitlembik" adıyla anılan *Pistacia terebinthus* tohum ve meyveleri tüketilirken başka bölgelerde, örneğin İç Anadolu' da *Celtis tournefortii* meyveleri, aynı adla toplanır ve kışın atıştırmalık olarak tüketilir. Akdeniz ve EgeBölgesinde keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*), andız (*Juniperus*

drupacea) meyveleri ve kozalakları pekmez yapımında yaygın olarak kullanılmaktadır (Semiz ve ark., 2007).Pekmez, Orta Asya'da da yapıldığı bilinen ve hemen her bölgede kışın sevilerek tüketilen bir gıda maddesi olduğu kadar tıbbi kullanımı da yaygındır (Işın, 2010).Güneydoğu Anadolu illerinde bıttım (*Pistacia khinjuk*) tohum ve meyveleri çerez olarak tüketilirken (Kılıç, 2019), Mardin- Midyat ilçesine özgü "gezo pekmezi" *Quercus brantii* türünden elde edilmektedir (Şekil 3) (Satıl ve ark., 2021),

Şekil 3. (A-I) Gezo Pekmezi Yapım Aşamaları,
(Fotoğraf: F. Alpsoy; Satıl ve ark., 2021).

Gıda olarak toplanan yabani bitkiler arasında, az ya da çok zehirli olduğu bilinenler oldukça önemlidirler. Bunların zehirden arındırılarak tüketilmesi de özel bilgi gerektirir. Kadınlar bu bitkileri yenebilir hale getirmek için kimini doğrar, kimini haşlar, suda bekletir, suyunu değiştirir ya da kavurur. Örneğin, *Arum* türlerinin yaprakları "yılanyastığı, livik, tirşik" gibi isimlerle tanınır ve kullanılan tüm türleri zehirlidir ve Sivas'ta "livik" adıyla çorbası, kavurması yapılır ve şifalı kabul edilen bitkilerdendir (Üçer, 2006). Mardin-Artuklu'da *Arum rupicola* endemik türünün yaprağı "kardi, tırşkardi, zıbebuabd" isimleri ile tanınır. Bitkinin yaprakları sumak veya limon ile acılığı gidene kadar muamele edilir, çorbası ve sarması yapılır ayrıca peynir ve çöreklere katılır. *Eminium* ve *Biarum* cinsleri de aynı şeklide tüketilmektedir (Kılıç, 2019). *Arum*' lar haşlanıp suyu dökülerek ya da çeşitli işlemlerden geçirilerek tüketilebilir duruma getirilir. Doğu Anadolu'da Maydanozgiller (Apiaceae) familyasından "çakşır, heliz" gibi adlarla anılan *Ferula* türleri ile öğrekotu (*Heracleum*) türleri zehirli oldukları halde çokça tüketilir. *Ferula* türlerinin yaprakları suda haşlanarak acılıkları giderildikten sonra kavrulur, yumurta ile yenilir veya turşusu yapılır (Baytop, 1999; Altundağ, 2010). Türkiye'de endemik olan sov (*Heracleum crenatifolium*) türü ile beraber yedi tür öğrekotunun (*Heracleum*) yendiği belirlenmiştir; çoğunlukla gövdeleri soyularak çiğ olarak tüketilir, ayrıca otlu peynire konur ve kesilip kurutularak baharat olarak da kullanılır (Baytop, 1999; Öztürk ve Özçelik, 1991; Altundağ, 2010). Türkiye'de doğadan toplanan bitkilerin beslenmeye katkısı konusunda bazı araştırmalar yapılmıştır. Yeşil yapraklı bitkilerin verilerine göre, bu bitkilerin çok değerli ham protein, mineral ve iz

element kaynağı olduğu tespit edilmiştir. Birçoğunun besin değerleri kültüre alınmış sebzelerle eş düzeyde ya da daha yüksektir (Ertuğ, 2014a).

Tıbbi Olarak Kullanılan Yabani Bitkiler

Anadolu halkının yabani bitkileri tıbbi amaçla kullanması çok eski devirlere dayanmaktadır. Hitit dönemi tabletlerinde bulunan bazı reçete formüllerinde kayıtlı bitki adları bunun bir göstergesidir. Bu dönemlerde yabani bitkilerden yararlanıldığı gibi, bazı önemli tıbbi bitkiler drog elde etmek için yetiştirilmekteydi (Sütlüpınar, 1994; Baytop, 1999; Kendir ve Güvenç, 2010). Öyle ki Türkiye'nin neresinde bitki kullanımıyla ilgili bir soru soracak olsanız insanların ilk aklına gelen tıbbi kullanımı olan bitkilerdir. Genellikle yaşlı kadınlar, bez torbalar içinde ya da kavanozlarda sakladıkları otları gösterirler. Ormanlık bölgelerde hemen her evde ipe dizili kuru örneklere rast gelinir. Kurutulmuş otlar gerektiğinde kaynatılıp içilir ya da dövülüp ıslatılarak tedavi amaçlı kullanılır (Ertuğ, 2004). Bu otların neredeyse tamamının doğrudan yenilebilir bitkiler olması tesadüfi değildir. Şifayı doğadan gıda olarak almak, tedavinin doğadan geldiği inancıyla, yabani olanın daha sağlıklı olduğu düşüncesiyle örtüşmektedir. Bu sebeple, gıda grubu ile şifalı-tıbbi kullanımı arasında birebir örtüşmeler görülmektedir (Ertuğ, 2014a).

Geleneksel halk tıbbı konusunda gerek genel yayınların gerekse de farklı yörelerde gerçekleştirilen araştırmaların çoğu, tıbbi bitkilere aittir. Cumhuriyet'ten bu yana yayımlanan 1450 yayının, 1000'e yakını halk tıbbı ve tıbbi bitkilerle alakalıdır. Bu yayınların genelinde tıbbi

bitkiler listelenmekte ve çok az uygulama açıklamasına yer verilmektedir (Başer ve ark.,1986; Yeşilada ve Sezik, 2003; Tuzlacı, 2006; Üçer, 2011).

Türkiye'de 500 kadar olduğu düşünülen tıbbi bitkilerin sayısı (Baytop, 1999), Türk Halk İlaçları Bilgi Bankası (TUHIB) veri tabanına girişi yapılan 6600'ü aşan veriye bakıldığında 1000'i aşmıştır (Yeşilada, 2002). Her yeni araştırma ile yeni bitki ve reçeteler eklenmeye devam edileceği gibi, yeni verilerin eskiden kaydedilenleri teyit etmesi veya yanlışlaması da olasıdır (Ertuğ, 2014a).1986-1995 yıllarında yapılan Türkiye çapındaki araştırmalarda, toplam 2417 bitkisel tıbbi reçete saptandığı, ancak bunlardan 1600 reçeteye ait 420 bitkinin sağlıklı şekilde belirlenebildiği bildirilmektedir (Yeşil ada ve Sezik, 2003). Her halk botaniği çalışmasında olduğu gibi, tıbbi verilerde de herbaryum örneğinin toplanma zamanı ve kalitesi önemlidir. Tıbbi bitkileri derleme alanında çalışanlar da görece yayın çokluğuna karşın, sistematik derlemelerin azlığından, verilerin dağınıklığından yakınmaktadır. Geleneksel bilgiler durağan olmayıp sürekli değişim geçirdiğinden, 'geleneksel' olanın kaydı olmazsa olmazdır (Ertuğ, 2014a).

Osmanlı döneminde İstanbul'da, ebeler dışında da hasta tedavi eden kadınlar olduğu ve bunların ilaç terkibiyle uğraşan 'hekim hanımlar' olduğu kaynaklarda ifade edilmektedir (Abdülaziz Bey, 1995). Johansen (2005), göçerlerde sağlık işlerinden "toktorkarı" ların sorumlu olduğunu belirtir. Eskiden bitkisel katranlardan, karasakız denen köknar sakızından ya da çamsakızı, balmumu, zeytinyağı,

yumurta sarısı gibi maddelerin şifalı bitkilerle karışımından elde edilen merhemler çıbanı olgunlaştırmak, ağrısını almak, yarayı iyileştirmek amacıyla kullanılırdı (Eyüboğlu, 1987; Üçer, 2011).

Buldan' da 2000' li yıllarda yapılan bir çalışma, sarılık, termiye, gözde çıkan sirkence, siğil gibi kimi yerel adlandırmalar da içeren hastalıkları tedavi eden "ocak" kadınların yanı sıra; orta yaşlardaki kadınların çoğunun, bitkilerden çeşitli yakılar hazırlayarak soğuk algınlığı, halsizlik ve çeşitli ağrıları tedavi etmeyi bildiklerini ortaya koymuştur. Bu yakıların iki çeşidi bilinir; "yakı" ve "söylenmez yakı". Tiksinme, iştahsızlık ve mide bulantısı gibi durumlarda, söylenmez yakı yapılır. Ocağın külü süpürülür, yumurta kırılır, ufak bir soğan çentilir, un konur, hiç söylenmeden bunlar karıştırılıp hamuredilir. Sadece 'yakı' olarak anılan karışımlarda ise özellikle, halk arasında kekik diye de bilinen mercanköşk (*Origanum*), hayıt (*Vitex agnus-castus*),karaderme (*Marrubium vulgare*) ve acıyavşan (*Teucrium polium*) kullanımı yaygındır. Söylenmez yakı gibi, ocaklık da el verilerek aktarılan, kadından kadına geçen özel bilgilerden oluşur (Ertuğ ve ark.,2004). Kimi kez erkekler de "ocak" olur ve kızına elverir. Her durumda kuşaklar boyu el alıp el vererek, bilgileri paylaşarak sürdürmüşler uğraşlarını (Ertuğ,2010). Denizli'de yapılmış bir tez çalışmasında, 74ocak ve ocaklı kişi ile görüşülmüş ve kadın ocakların oranının % 86,5, erkeklerinse % 13,5 olduğu ve yarıdan çoğunun tek hastalığa baktığı belirlenmiştir (Öngel, 1997).

Geleneksel tıpta en yaygın tedavi aranan sorunların başında cilt hastalıkları gelmektedir. İç Anadolu'da Termiyeçalısı (*Lycium*

anatolicum, tekeçalısı), termiye olarak adlandırılan cilt döküntüsünü tedavi etmekte kullanılır. Kutnuotu (*Scrophularia libanotica*), kutnu adı verilen cilt kızartısını iyileştirmede kullanılır. Çevredeki toplam üç ocakta farklı uygulamalar gözlenmiştir, ama hepsinde de otun yendiği, içildiği ya da külünün hasta bölgeye sürüldüğü tespit edilmiştir. Bunların yanı sıra 'Göğendirme', gözkapaklarının ya da ellerin önce beyazlanması ve şişmesi, sonra morarması gibi belirtiler ortaya çıkar ve Gülotu (*Glaucium leiocarpum,* gâvurhaşhaşı) ile tedavi edilir. Bu bitkinin taze yaprakları, kuru üzümle birlikte dövülür ve hasta yere uygulanır. 'Taan' ise bir çeşit çıbandır ve üzerine susamlı helva ya da boğadikeni (*Eryngium campestre,* kırsenet) yaprakları ve köküyle birlikte sarılarak enfeksiyonun toplanması ve çıbanın delinip akması sağlanması ile tedavi edilir (Ertuğ-Yaraş, 1997).

Anadolu'da bazı bitkiler nazara, büyüye ve kem göze karşı kullanılır. Örneğin üzerlik (*Peganum harmala*) tohumları, tüm Anadolu'da nazara karşı tütsü olarak yakılır ve kokusunun tüm kötülükleri, özellikle kem gözü savdığına inanılır. Taze üzerlik meyveleri, iplere süslü biçimde dizilerek nazarlık olarak evlere asılır. Nazarlık olarak ev kapılarına asılan mavi çakırdikeninin (*Eryngium maritimum*) evleri koruduğu gibi, yabani iğde çalısının (*Eleagnus angustifolia*) ya da çıtlık, çitlembik ağacının (*Celtis*) dallarından kesilip bebeklerin omuzlarına iliştirilen, hayvanların boynuna asılan 'dağdağan' nazarlıklar da göz boncuğunun yanında koruyucu olarak yerini alır (Ertuğ, 2014a).

Batı Anadolu'da zeytin bölgelerinde zeytinyağı her türlü ovma işleminde, zehirlenmeve yaralarda kullanılırken, İç ve Doğu

Anadolu'da beziryağı, zeyrek yağı kullanılır. Beziryağı, keten bitkisi (*Linum usitatissimum*) tohumlarından elde edilirdi ve gıda için olduğu kadar insan ve hayvanların tedavisinde de kullanılırdı (Ertuğ, 1998). Güney Anadolu'da, Toroslar' da katranağacı (*Cedrus libani*) katranı, insanlar için olduğu kadar ve belki daha çok hayvan hastalıklarında, yaralarında, kene gibi asalakların, parazitlerin uzak tutulmasında kullanılır (Johansen,1998; 2005). Güneydoğu Anadolu'da *Medicago* ve *Trifolium* taksonları hem insan hemde hayvan hastalıklarında kullanılan cinslerdir (Kılıç, 2019).

Kırsal bölgelerde halk ilaçlarının genellikle yakın çevrede bulunan doğal bitkilerden ya da tarım ürünlerinden sağlandığı, buna karşın kasaba ve kentlerde aktarların ve haftalık pazarların tıbbi bitkiye ulaşmada çok önemli oldukları tespit edilmiştir (Şekil 4) (Başer ve ark., 1986; Baytop, 1994;Kılıç, 2019).

Şekil 4. Artuklu İlçesinde Tıbbi Otların, Nazarlıkların, Merhem Ve Sabunlarının Satıldığı ÇarşıArtuklu-Mardin, 2018, (Fotoğraf: Murat Kılıç).

Yakacak Olarak Kullanılan Yabani Bitkiler

Yakacak olarak hemen tüm ağaç ve çalıların, tutuşturucu özelliği olan çeşitli otsu bitkilerin, kozalakların ve kuru mantar türlerinin kullanımı çok eskiden beri bilinir (Ertuğ, 2014a).

Anadolu'da bitki örtüsü üzerinde insan etkisinin yaklaşık olarak 7000 yıl önceye uzandığı söylenebilmektedir, ancak tarımsal faaliyetler MÖ 4000' lerin sonlarına doğru olmuş ve tarımsal etkinlikler belirmeye başlamıştır (Bottema ve Woldring, 1990). İç Anadolu' da ormanların tahribi MÖ 3000'lerde Hititler ile başladı, Helenistik ve Roma dönemlerinde de bu tahribat devam etti (Kürschner ve ark., 1995). Geçmişten günümüze kadar yoğun olarak otlatma, ısınma ihtiyacı ve yemek pişirme anacıyla bitkilerin yakacak olarak kullanımı bozkırların genişlemesine ve erozyona neden olmuştur(Birand, 1999). Doğal yapının bozulmasında sadece ısınma ve yiyecek pişirme değil, bunun yanında özellikle inşaat, gemi yapımı ve madencilik gibi alanlarında olumsuz etkisi olmuştur. Çanak çömlek pişirimi, cam yapımı, maden eritme fırınları, bakır, kalay ve demir işleme atölyeleri yakacak olarak odun kullanırdı (Ertuğ, 2014a).

Ormanlık alanlardan sadece yakacak odun değil, ağaç dallarının havasız bir ortamda yakılmasıyla elde edilen odun kömürü de sağlanmıştır. Eskiden ilkel harmanlama usulüyle yapılan bu işlemde karbon haline geçen odunlar kolay tutuşma özelliğine sahiptir. Bu olayda yan ürün olarak katran da elde edilir (Ertuğ, 2014a). Güneydoğu Anadolu' da kömür yapımında meşe (*Quercus* sp.) ağacı kullanılır. Bitkinin gövde parçaları kömür yapımında kullanılır. Bitkinin dalları,

bitkinin gövde parçalarını piramit gibi örecek şekilde dizilir. Bu piramidin etrafı bitkinin yaprakları ve toprak ile örtülür sonra ateşe verilir. 2-3 gün bekledikten sonra piramit yapı açılır. Bitkinin gövde parçaları kömür haline gelmiş olur (Kılıç, 2019).

Yakacak hazırlıkları kış ayları bitmeden başlar. Ateş yakma, yemek ve yakacak toplama Anadolu'da genellikle kadınların işidir. Hayvan tersinin toplanarak tezek üretilmesi de yine kadınlara özgüdür (Anderson ve Ertuğ-Yaraş, 1998; Özgökçe, 1999). Mart ve nisan başlarında meyve ağaçları ve bağlar budanınca, dalların gelecek kışa yakacak olarak saklanır. Tezek yapımı da aynı aylarda başlar ve eylülde yağmurlar başlayana kadar devam eder. İç Anadolu bozkırında yer alan bir köyde yapılan araştırmada tezek, yapma, kerme gibi adlarla anılan hayvan dışkısının yanısıra yakacak olarak kullanılan toplam 17 ağaç, çalı ve tutuşturmalık otsu bitki listelenmiştir (Ertuğ-Yaraş, 1997). Enerji ağacı olarak Anadolu'nun hemen her yerinde, su boylarında kavak (*Populus* sp.) ve söğüt (*Salix* sp.) ağaçları yetiştirilir. Mardin yöresinde yakacak olarak kullanılan birçok ağaç bulunmakla beraber özellikle yöre halkı tarafından belirtilen ve daha çok kullanılan ağaçlar belirlenmiştir. Ağaçların budanması sonucu elde edilen dallar, yemek yapmak veya ısınmak için, bıttım (*Pistacia khinjuk*) ve meşe (*Quercus brantii, Quercus infectoria* subsp. *veneris*) taksonları yakacak olarak kullanılır (Şekil 5) (Kılıç, 2019).

Şekil 5. Yakacak Olarak Meşe (*Quercus* sp.) Kullanımı. Artuklu-Mardin, 2018 (Fotoğraf: Murat Kılıç).

Yem Olarak Kullanılan Yabani Bitkiler

Bitkiler her ne kadar insanlar için önemli ise aynı derecede otçul hayvanlar içinde önemli ve temel gereksinimidir. Hayvancılıkla uğraşan toplumlar hayvanlarına gerekli otlakları bulmak için mevsimsel yer değiştirmeler yaparlar. Geçimini sadece hayvancılığa bağlayan topluluklar mevsimine göre göçerek, yazın otun bol olduğu yüksek yaylalarda, kışınsa korunaklı, vadi ve ovalarda kışlayarak göçer düzeninde yaşamaktadırlar. Yerleşik düzene geçenlerse ya topraklarının nadasa bıraktıkları bölümünde sürülerini bir çoban eşliğinde otlatırlar ya da hayvanları sürü halinde yazın yüksek yaylalara çıkararak beslenmelerini sağlarlar. Yerleşik düzende hayvancılık yapanlar için, hayvanların kışlık yemini sağlamak temel bir görev ve

kaygı konusudur. Yem bitkileri olarak arpa, yulaf, fiğ, korunga gibi bitkiler ekilmişse de yaz başından itibaren, yabani otların biçilip kurutulmasıyla da kışlık yem gereksinimi sağlanmaya çalışırlar (Ertuğ, 2014a).

Türkiye'de yem olarak kullanılan tarımsal bitkilerin sayısı sınırlı ise de, tarım alanları açısından büyük bir kısmı kaplar. Baklagiller (Fabaceae) ve Buğdaygiller (Poaceae) familyalarından olan çoğu yem bitkileri, çok çeşitli iklim ve topraklarda yetişebilme özelliğine sahip olduğundan, diğer bitkiler için elverişsiz olan koşullarda değerlendirilebilir. Buğdaygillerden mısır (*Zea mays*), yulaf (*Avena* sp.) ve arpa (*Hordeum* sp.) ile baklagillerden karayonca (*Medicago* sp.) ve yonca (*Trifolium* sp.), en çok yetiştirilen yem bitkileridir. Anadolu'da birçok *Vicia* türü 'burçak' olarak adlandırılmakta ve hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Buğdayın ve diğer tahılların sapları da saman olarak biçilen otlarla birlikte hayvan beslenmesinde önemlidir. Geçmişte yağ bitkilerinden keten (*Linum usitatissimum*) ve rokanın (*Eruca sativa*) posaları da hayvanlar için değerli yemlerdir (Ertuğ, 1998). Etnobotanik çalışmalarda sadece yem bitkileriyle ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır (Şentürk, 1978).Bazı araştırmalarda hayvanların yediği otlar ya da yemesinin sakıncalı olduğu belirtilen bitkilere yer verilir (Yeşil, 2007; Demirci, 2010; Kılıç, 2019). İç Anadolu'da otluklardan alınan örneklere ve hayvanların merada yedikleri otlara dayanarak yapılan derlemede, hayvanların 34 familyaya ait 170 türü yem olarak tükettiği belirlenmiştir. Bunlar arasında, Papatyagiller (Asteraceae) 28 türle en yaygındır; bunu 16 türle Baklagiller (Fabaceae) izler. Turpgiller

(Brassicaceae), Karanfilgiller (Caryophyllaceae), Zambakgiller (Liliaceae), Ballıbabagiller (Lamiaceae) ve Buğdaygiller de (Poaceae) diğer çok tüketilenlerdendir. Bozkırlara özgü yaygın dikenli bitkilerden kardikeni (*Acantholimon* sp.), geven (*Astragalus* sp.), peygamber çiçeği (*Centaurea* sp.), boğadikeni (*Eryngium* sp.), hölmezotu (*Noaea* sp.), kayışkıran (*Ononis* sp.) ve kangal (*Onopordum* sp.) gibi bitkileri hayvanlar tazeyken tüketirler (Ertuğ-Yaraş, 1997). Mardin yöresinde hayvanların yediği birçok bitki bulunmakla birlikte halk tarafından özellikle besleyici olduğuna inanılan, hayvanlara taze veya kurutulmuş olarak yedirilen 20 kadar bitki türü olduğu saptanmıştır (Kılıç, 2019).

Arıların bal (nektar), çiçektozu, propolis aldığı bitkilerin de yem bitkileri ya da diğer yararlılar grubunda incelenmesi gerekir (Özhatay ve ark., 2012).

El Sanatlarında Kullanılan Yabani Bitkiler

Bitkilerden elde edilen ürünler gündelik eşyaların, aletlerin ve el sanatlarının yapımında kullanılmaktadır. Bunlar ağaç işçiliği, tahta oymacılığı, dokumacılık ve boyama; saz, ney ve benzeri müzik aletleri yapımı; tespih yapımı; sepet, sele, hasır örme, süpürge ve ip yapımı gibi kullanımlardır. Otsu bitkilerin yanı sıra ağaçlar, çalılar, sarmaşıklar ve tarım ürünleri, el sanatlarının malzemesini teşkil eder (Ertuğ, 2014a). Otsu-lifli bitkiler, kamış, saz ve benzerleri basit büküm teknikleriyle ip haline getirilebilir ve bu ipler yine çok basit ağırlıklı tezgâhlarda ya da yere gerilen iplerar asından geçirilerek dokuma ürünlerini oluştururlar. Hasır yaygılar, tarih öncesi yerleşmelerde en eski dönemlerden beri

izlerine rastlanan el sanatlarındandır (Ertuğ, 2006).İç Anadolu'daki Aşıklı yerleşmesinde, günümüzden10.000 yıl önceye ait hasır izleri; Çatalhöyük'te, 9000 yıl önceye ait ahşap kap kalıntıları, sepet ve hasır izleri bitki kullanımına ait bilgilerimiz artmaktadır (Ertuğ, 2014a).

Osmanlı arşivlerinde, hasırcı ve sepetçi loncalarının varlığından söz edilmektedir (Kahraman ve Dağlı, 2006). Hasır dokumalar eskiden, saraylardan en yoksul evlere dek her yerde kullanılmıştır. Hasır örmede kullanılan en az sekiz tür bitkiden en yaygınları, hasırotu, zembilotu denen *Typha* sp. ile kofa ve kofalık adlarıyla bilinen *Juncus* sp. türleridir (Ertuğ, 2006).

Anadolu'da keten, kendir ve pamuk genellikle ip, kumaş, yaygı, çuval ve yatak-yorgan-yastık yapımı gibi farklı amaçlarda kullanılmıştır. Anadolu'da mısır ekiminin başladığı 17. Yüzyılda, mısırın yaprakları dokumacılıkta da kullanılmaya başlanmıştır (Şahin, 2002).

Anadolu'da sepetçiliğin çok eski geçmiş zamanlardan geldiğini, arkeolojik kalıntılar üzerinde ayrıntılı yapılan çalışmalar öğrenmekteyiz (Wendrich, 2005). Günümüzde Kayseri, Muğla, Mersin ve Anadolu'nun başka bölgelerinde eskiden yapılan sepetçilik yöntemine rastlanmıştır. Tahıl sapları ya da sazların demet haline getirilip başka bir bitkiyle sarılarak, tabandan itibaren şeritler halinde yuvarlanması ve metal biz ile birbirine tutturulmasıyla gerçekleştirilen sepetler, erzak saklanmasından düz sinilere dek, farklı amaç ve formlarda yapılmaktadır (Ertuğ, 2014a).

Anadolu'da geleneksel sepet yapımında genellikle kargı (*Arundo donax*) ve kamış (*Phragmites australis*) gibi bitkiler ile hayıt (*Vitex agnus-castus*), söğüt (*Salix*), kestane (*Castanea sativa*) gibi çalı ve ağaç dalları kullanılmaktadır. İç Anadolu'da ve Göller yöresinde, kadınlar sele ve hasırlarını "hasır otu" (*Typha laxmannii*) denilen bir çeşit yumuşak bitkiden yapmaktadır. Güneydoğu Anadolu'da sepetçi söğüdü (*Salix viminalis*), karakavak (*Populus nigra*), zivircik (*Anagyris foetida*), çitlenbik (*Celtis australis*), nar (*Punica granatum)* gibi farklı türlerin aynı bölgede zembil, tebek, salik, denik, cembi gibi değişik sepet türlerinin yapımında kullanıldığı; ayrıca ekmeklik buğday (*Triticum aestivum*) saplarından da sini ve çanak formları yapıldığı tespit edilmiştir (Akan, 2013). Ayrıca Mardin yöresinde hayatı kolaylaştırmak için eskiden yapılan bazı tarım aletleri ile zamanımızda ise daha çok doğal ve sağlıklı olduğu için çeşitli sıvı içeceklerin içinde yapıldığı ve gıdaların taşındığı aletlerin, sepetlerin yapımında kullanılan *Populus euphratica*ve *Vitis vinifera* türleri kullanılmaktadır (Şekil 6) (Kılıç, 2019).

Şekil 6. Artuklu-Mardin'de Farklı Bitkilerden Yapılan Ve Farklı Amaçlar İçin Kullanılan Sepetler, 2018, (Fotoğraf: Murat Kılıç).

Dokumacılıkta kullanılan yün, pamuk, ipek lifleri ve iplikleri, farklı bitkilerden elde edilen maddelerle boyanır. Ceviz, karamuk ve meşe ağaçlarında yetişen mazılar, lifle kaynatıldığında direk boya maddesi olarak kullanılır. Diğer kullanılan boya bitkileri ise, indigo, kökboya, mazı, palamut meşesi pelitleri, sumak, muhabbet çiçeği' dir (Demiriz, 1946; Böhmer, 2002). Güneydoğu Anadolu'da kumaşları boyamada gelincik (*Papaver rhoeas*) bitkisi kullanılır (Kılıç, 2019).

Anadolu yerel mimarisinde sık rastlanan unsurların başında ahşap süslemeler gelmektedir. Türk ahşap sanatında en çok ceviz, elma, armut, abanoz, gül ve sedir ağaçları kullanılarak çok değişik teknikler uygulanmıştır (Kürklü, 2011).

Müzik araç gereçlerinin önemli bölümü, çeşitli ağaç, çalı ve kargı gibi otsu bitkilerden yapılmaktadır. Özellikle çalgıların ses tablalarında lâdin ve köknar ağaçları kullanılmış, ayrıca ceviz, çınar, sedir ve servi gibi ağaçlarda diğer kullananlardandır (Tetik Işık ve Uslu, 2012).

Çoğunlukla çocuklar tarafından düdükler, kimi sürü otlatma sırasında, kimi dere boylarında çalınan eğlence araçlarıdır (Toygar, 1961). Bağlama, kemençe, saz gibi telli çalgıların yapımında Anadolu'da genellikle dut, ıhlamur, lâdin, gürgen ağaçları kullanılır. Şanlıurfa'da üretilen sekiz müzik aletine ait (saz, kanun, def, ney, davul, zurna, kaval ve ud) çeşitli parçaların yapımında çoğunlukla yerli, bazıları ise başka illerden getirilen toplam 25 bitki türünün kullanımı tespit edilmiştir (Akan ve ark., 2013). Bitkiler sadece müzik araç gereçleri yapımında kullanılmamış; halk müziğinde türkülerin pek çoğunda ardıç, çınar,

ceviz, erik, gül, dut, kestane, servi gibi ağaçlar ve çiçeklerden de söz edilmiştir (Ertuğ, 2014a).

Diğer Yararlı Bitkiler

Temizlik ürünlerinde, kirli suların temizlenmesinde ve böcekleri kovucu olarak çok farklı yapılarda bitkiler kullanılmaktadır. Hayvanların sevmediği bitkiler, zehirliler, gölge ediciler, tutkal ve yapıştırıcı olanlar, balık avında kullanılanlar, çit ve süs bitkileri gibi çok farklı işlevlerde buraya dâhildir. Çocukların oyunlarında kullandığı ve inanç gereği kullanımları olan bitkiler de öneli bir yer tutar. Temizlik ürünlerinden sabun, diş macunu, şampuan, krem, kına, kürdan gibi pek çok sağlık ürünü bitkisel kaynaklıdır. Sabunlar; zeytin, hindistan cevizi, sandal ağacı ve çeşitli bitki yağlarından (bıttım vb.) elde edilir. Ayrıca lavanta, gül, badem gibi bitkisel yağlar da sabunlara eklenir. Saç temizliğinde ülkemizde zeytinyağı, bademyağı, bıttım (yabani fıstık) ve defne yağından elde edilen sabunların yanı sıra, geçmişte saçlardan bitleri temizlemekte bitotu (*Staphisagria macrosperma*) kullanılırdı. Günümüzde kullanılan saç bakım ürünlerinin içinde de bitkisel ürünler yer alır. Diğer temizleyici ürünleri, yıkanmada kullanılan lifler (lif kabağı, *Luffa cylindrica*); diş temizliğinde kullanılan kürdanlar (kürdanotu, *Ammimajus*); sarısabır (*Aloe*),portakal nergisi (*Calendula arvensis)* ile aynısafa (*C. officinalis*) gibi bitkilerden elde edilen cilt bakım kremleri oluşturur (Ertuğ, 2014a).

Gıda, baharat, çay ve ilaç olarak kullanılan bitkilerin toplanmasında, kullanımında bazı inanışlara, kısıtlama ya da törelere uyulması kültürden kültüre değişiklik gösterir. Örneğin, Kayseri'nin Vatan

Köyü'nde navruz (*Iris persica)* erkeklerin kasketlerine süs olarak takılır ya da çoğunlukla Kur'an-ı Kerim çantasının yanına demet halinde duvara asılır veya çiçekleri Kur'an-ı Kerim sayfaları arasına konulur (Arslan, 1985).

Sosyal uygulamalara başka bir örnek de mezarlıklara ziyaretlerde mersin ağacı (*Myrtus communis* subsp. *communis*) dallarının götürülmesidir. Örneğin Buldan'da mersin ağacı doğal olarak yetişmemekle birlikte mezarlıklara mersin dalları götürme geleneği sürmekte, özellikle bayramlardan önce Romanlar tarafından yakın bölgelerden toplanıp getirilen dallar kullanılmaktadır (Ertuğ ve ark., 2004). Mardin' de nazar ve büyüden korunmak amacıyla üzerlik (*Peganum harmala*) bitkisinin meyveleri ve dallarından tütsü yakılır. Ayrıca evlerin girişine nazar için yine bu bitkiden asılır(Kılıç, 2019). Çocuk oyunlarında kullanılan bitkilere baktığımızda; kız çocukların saçlarına süs olarak kâğıtçiçeği (*Xeranthemum annuum)* ve deli kâğıtçiçeği (*X. cylindraceum)* meyve, çiçekleri ve armut (*Pyrus communis*) yaprağından toka yapmaları bildirilmiştir (Yeşil, 2007). Başka bir yörede ise çocuklar sığır kuyruğu (*Verbascum* sp.) bitkisinin yaprağını başlarına sabitlemek için çağlaotu (*Chardinia orientalis*) ve fezaçiçeği (*Sieberap ungens*) bitkilerinin kuru çiçeklerini raptiye gibi kullanırlar. Bunu yanında dardağan (*Celtis tournefortii*)bitkisinin meyvesinden etli kısımlar yenir. Kalan çekirdeği çocuk oyunlarında ince bir boru yardımıyla üflemek suretiyle birbirlerine fırlatılır (Kılıç, 2019). Her ne sebeple kullanılırsa kullanılsın, bitkiler yaşamın her alanında yer alır ve yer almaya da devam edecektir.

2. SONUÇ

İnsanın bitkilerden yararlanması insanlık tarihi kadar eskidir. Bitkilerle ilgili bilgiler nesillerden nesillere aktarılarak bugüne kadar taşınmıştır. İnsanın çevresindeki bitkilerden nasıl faydalandığını ortaya çıkaran etnobotanik bilimi ışığında, bitkilerin daha önceden bilinmeyen faydaları ve daha birçok farklı kullanımıyla ilgili yeni bilgiler açığa çıkmaktadır. Aynı zamanda bu bilim, halkın yerel kültürünün ve yaşam tarzının korunması yönünde de fayda sağlamaktadır. Yerli kültürler, bir bitkinin sadece gıda, ilaç ya da diğer kullanımları ile ilgili bilgilerini değil, biyoçeşitliliğin zarara uğramadan devam etmesi için uygun toplama, işleme yöntemlerini de öğretir. Bugünün yaşamında en önemli sorunlardan birini oluşturan, kaynakların hızla tükenmesinin önüne geçmede ve biyoçeşitlilik kaybının önlenmesinde, aynı yörede hassas dengeleri bozmadan binlerce yıl yaşamayı başarmış insanların bilgilerine büyük gereksinimiz vardır.

Anadolu'da yapılan bir etnobotanik çalışmasında da araştırmacı, bitkilerin toplanması için birlikte araziye gidildiğine ve insanların bitkilerin devamlılığını sağlamak için gösterdiği özene dikkati çekmektedir: "Yörede kullanılışı olan bitkilerin çoğunun (yaklaşık % 95) doğal bitki olması nedeniyle, köylere yakın alanlarda yetişmeyen doğu soğanı (*Allium orientale),* kenger (*Gundelia turnefortii* var. *tournefortii*) gibi bitkileri toplamak için, yöre halkı bazı günler belirleyerek beraber bitki toplamaya çıkmaktadır. Gıda amacıyla yaygın olarak toplanan "kıvırcık" (*Allium orientale*) ve "kıvılcım" (*Allium kharputense*) bitkileri, sonraki yıllarda da toplanması için

soğanıyla toplanmamakta ve sadece yaprakları kesilip alınmaktadır. Bitkinin soğanı yanlışlıkla alınmışsa evlere yakın bir yerde toprağa dikildiği bildirilmektedir.

Bir başka koruma uygulaması da Doğu Karadeniz yaylalarında belgelenmiştir: "Mezra ve bazı yaylalarda eğimin az olduğu kesimlerde, çayırların etrafı taş duvarlarla kuşatılarak buralara hayvanların girmesi engellenir, çayırlar yeterince boylandığında otlar biçilerek kurutulur. Yayla dönüşünde buralara hayvan gübresi yayılır, böylece bir sonraki yıl otların daha gür çıkması sağlanmaya çalışılır".

Genellikle çevrede en yaygın olan türler, en yaygın kullanılanlardır. Endemik türlerin etnobotanik amaçlarla çok yaygın kullanılmadıkları gözlenmiştir. Bir bitkinin farklı alanlarda çoklu kullanımının olduğu da bilinmektedir. Örneğin; üzüm (*Vitis vinifera*) hem tıbbi kullanımı vardır hem de gıda olarak pekmez yapımında, pastalarda ve keklerde kullanılır. Ayrıca sepet yapımında da kullanılır.

Yapılan çalışmalarda kullanımı belirlenen bitkilere ait etnobotanik bilgilerin kayıt altına alınması, bu bilgilerin kuşaktan kuşağa unutulmadan aktarılması için etnobotanik çalışmalar büyük önem arz etmektedir. Çok kısa zaman aralıklarında yenilir bitkilerin keşfedildiği ülkemizde floranın korunması, kültürel çeşitliliğin ortaya konması, bitki kullanım bilgilerinin kayıt altına alınması ve ekonomik değeri olan bitkilerin ülkemize katkılarının ortaya çıkarılması açısından etnobotanik araştırmaların önemi çok fazladır ve bu çalışmaların artarak devam etmesi gerektiği de elzemdir. Bunun için aşağıda

sıralanacak olan öneriler etnobotanik çalışmaların daha sağlıklı yapılabilmesi ve sürdürülebilirliği için önem arz etmektedir.

Bunlar;

-Uzun vadeli ve çok yönlü bir alan çalışılmasıyla elde edilen bilgiler, disiplinler arası bir bakışla ve farklı uzmanların katkısıyla değerlendirilmeli, böylece bitki listelerinden oluşan alışagelen etnobotanik raporlardan çok daha fazla katkı sağlayacak ve halkın bilgi birikiminin ülkemiz yararına kullanımı mümkün olacaktır.

-Bitkiler ile yapılan yöresel yemeklerin kayıt altına alınması ve tanıtılması amacıyla teşvik edilmesi sağlanmalı, pazar ve marketlerde tanıtımları yapılmalıdır.

-Sosyal medya ve televizyonlarda bilinçsizce ortaya çıkan haberlerin denetim altına alınması için etnobotanik ile ilgili bir kurul oluşturulmalıdır. Bu sayede günümüzde görsel ve yazılı basında bilimsel temele dayanmayan bitki kullanım bilgilerinin denetlenmesinin sağlanması, bilgi kirliliğinin önüne geçilmesi için önemli bir adım olacaktır.

-Bundan sonraki çalışmalarda etnobotanik kullanımları saptanan bitkilerin taksonomik, biyokimyasal ve biyolojik aktivite çalışmalarının yapılması sağlanmalıdır. Böylece bitkinin hastalıkların tedavisinde kullanılması için bir adım daha atılmış ve bitkinin gıda olarak kullanılması daha anlamlı olmuş olacaktır.

-Binlerce yıllık kullanımı olan ve bize miras kalan etnobotanik değerlerimizin; bu işe gönül vermiş bilim insanları tarafından; kurallarına uygun, sistemli bir şekilde araştırıp kaydedilmesi sağlanmalıdır.

-Etnobotanik ile ilgili açılabilecek sektörlerde yöre halkının istihdam edilmesi, geleneksel yemek ve milli ürünlerimize öncelik verilmesi, bunlara pazarlarda ve marketlerde yer tahsis edilmesi, el sanatlarımızın folklorik ya da turistik amaçlı bile olsa devamının teşvik edilmesi ile sadece kayıt altına almakla sınırlı kalmadan, sürdürülebilirliğini sağlamak mümkün olmuş olacaktır.

-Etnobotanik olarak kullanılan ve nesli tükenme tehdidiyle kırmızı listeye düşmüş bitkilerin korunmaları için alınan tedbirler genişletilmeli, cezalar artırılmalı ve halk bilinçlendirilmelidir.

-Özellikle tarım yapılan alanlarda kullanılan tarım ilaçları, doğal bitkileri neredeyse yok etme aşamasına getirmektedir. Bununla ilgili doğal bitkilere en az zarar verecek veya ilaçsız tarıma yönelik faaliyetlerin yapılması sağlanmalıdır.

Bu seçicilik ve titizlikle yapılacak olan çalışmalar binlerce yıllık kültür mirasımızın korunmasına yardımcı olmuş olacak ve sürdürülebilirliğini de sağlamış olacaktır.

KAYNAKLAR

Abdülaziz Bey (ibn Cemaleddin) (1995). Osmanlı Adet, Merasim ve Tabirleri. Tarih Vakfı Yurt Yayınları, 2 cilt, İstanbul

Akan, H. (2013). An ethnobotanical in vestigation on the baskets of Mardin, South East Anatolia. *Adıyaman Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Arazi Yönetimi Uygulama ve Araştırma Merkezi (ADYÜTAYAM) e-Dergisi* 1(1): 21-30

Akan, H., Balos, M. M., Aslan, M. (2013). An Ethnobotanical Research on Hand made Musical Instruments in Şanlıurfa, South East Anatolia, Turkey. *Biological Diversity and Conservation*6(1): 93-100

Altundağ,E. (2010). Iğdır'ın Faydalı ve Zehirli Bitkileri. Iğdır Valiliği, Iğdır.

Anonim (2022). Tıbbi Bitki Listesi, https://www.titck.gov.tr/dinamikmodul/112, (Erişim tarihi: 31.07.2022)

Arslan, N. (1985). Kayseri Vatan köyünde yenen bazı yabani bitkiler. *Türk Folklor Araştırmaları Dergisi* (2): 1-8

Ayaz N. (2020).*Mardin İlinde Yenen Yabani Bitkiler* (Yüksek Lisans Tezi) Bitlis Eren Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bitlis

Aydın, S. (2004). Anadolu Diyagonali: Ekolojik Kesinti Tarihsel-Kültürel bir Farklılığa İşaretedebilir mi? *Kebikeç İnsan Bilimleri için Kaynak Araştırmaları Dergisi*17: 117-137

Bağcı, Y., Keskin, L. (2022).An Ethnobotanical Field Survey in the Kadınhanı District of Konya in Turkey. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg* 25(2): 312-336

Balos M.M. (2021). *Mardin İli Geofit Florası ile Etnobotanik Özellikleri ve Bazı Taksonlar Üzerinde Fitokimyasal Araştırmalar* (Doktora Tezi) Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.

Başer, K.H.C., Honda, G., Miki, W. (1986). Herb Drugs and Herbalists in Turkey. Institute for the Study of Language sand Cultures of Asia and Africa, Studia Culturae Islamicae 27, Tokyo

Baytop, T. (1994). Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara

Baytop, T. (1999). Türkiye' de Bitkiler ile Tedavi: Geçmişte ve Bugün. Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul

Berkes, F. (2008). Sacred Ecology: Traditional Ecological Knowledge and Resource Management, 2. baskı. Routledge, New York ve London

Birand, H. (1999). Alıç Ağacı ile Sohbetler. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 5. baskı. Ankara

Bottema, S., Woldring, H. (1990). Anthropo genicindicators in the pollenre cord of the Eastern Mediterranean. Bottema, S., G. Entjes-Nieborg., W. vanZeist (Eds), Man's Role in theshaping of Eastern Mediterranean Landscape, 231-264, A.A. Balkema, Rotterdam

Böhmer, H. (2002). Koekboya: Natural DyesandTextiles: A Color Journey from Turkey to Indiaand Beyond. Ganderkesee, Germany: REMHÖB-Verlag

Davis, P. H. (ed.) (1988). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol 1- 10 Edinburgh Univ. Press, Edınburgh

Demirci S. (2010). *Andırın (Kahramanmaraş) İlçesinde Etnotanik Bir Araştırma* (Yüksek Lisans Tezi) İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Demir-İnal T.N. (2021).*Gökçebağ ve Çevresinin (Siirt) Etnobotanik Özellikleri* (Yüksek Lisans Tezi)Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Siirt

Demiriz, H. (1946). *Türkiye'nin Boya Bitkilerinden 25 Bitkinin Botanik Özellikleri ve Boyacılık Bakımından İncelenmesi* (Bitirme Tezi) Ankara Üniversitesi Yüksek Ziraat Enstitüsü, Ankara

Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. (2000). Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Ankara

Eksik C. (2020). *Mardin İli Artuklu, Ömerli ve Yeşilli İlçelerinin Bazı Köylerinde Etnobotanik Çalışma* (Yüksek Lisans Tezi) Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa

Eksik, C., Akan, H. (2021). Mardin'in Kırsal Köylerindeki Yerli Halkın Kullandıkları Bazı Bitkilerin Etnobotanik Açıdan Değerlendirilmesi. *Bağbahçe Bilim Dergisi*8(3): 97-130

Ertuğ, F. (1998). Anadolu'nun önemli yağ bitkilerinden Keten (*Linum*) ve Izgın (*Eruca*). *Türkiye Bilimler Akademisi Arkeoloji Dergisi*1: 113-127

Ertuğ, F. (2000). An Ethnobotanical Study in Central Anatolia (Turkey). *Econ. Bot.* 54(2): 155-182

Ertuğ, F. (2004). Wild Edible Plants of Bodrum Area (Muğla, Turkey). *TurkJournal Botany*28: 161-174

Ertuğ, F., Tümen, G., Çelik, A. Dirmenci, T. (2004). Türkiye Bilimler Akademisi-TÜKSEK Buldan (Denizli) etnobotanik alan araştırma raporu 2003 yılı çalışması. *Türkiye Bilimleri Akademisi Kültür Envanteri Dergisi* 2: 187-218

Ertuğ, F. (2006). An overwiew of the plaited crafts of Turkey (Anatolia and Thrace). Ertuğ, F. (ed.). Proceedings of the IV th International Congress of Ethnobotany, 297-306. Ege Yayınları, İstanbul

Ertuğ, F. (2010). Geçmişten Bugüne Anadolu Kırsalında Kadın Mekan İlişkileri. Akpınar, A., Bakay, G. Dedehayır, H. (edlr.).Kadın ve Mekân: Tutsaklık mı? Sultanlık mı? 80-93. Turkuvaz Yayınları, İstanbul

Ertuğ-Yaraş F. (1997). *An Ethno archaeological Study of Subsistence and Plant Gathering in Central Anatolia* (Doktora Tezi) Washington Üniversitesi, St. Louis

Ertuğ, F. (2014a).Etnobotanik. Resimli Türkiye Florası Cilt:1, Editör: Adil GÜNER, Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı, Türkiye İş Bankası, Flora Araştırmaları Derneği, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi, Ali Nihat Gökyiğit Vakfı, İstanbul

Ertuğ, F. (2014b). Etnobotanik Kaynakları. Resimli Türkiye Florası Cilt:1, Editör: Adil Güner, Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı, Türkiye İş Bankası, Flora Araştırmaları Derneği, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi, Ali Nihat Gökyiğit Vakfı, İstanbul

Eyüboğlu, İ.Z. (1987). Anadolu halk İlaçları- Bitkiler, Büyüler, Macunlar, Yıldızname. Geçit Kitabevi, İstanbul

Graham, L.E., Graham, J.M., Wilcow, L.W. (2004). Bitki Biyolojisi, Çeviri Editörü: Kani Işık, Akdeniz Üniversitesi, Palme Yayıncılık

Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) (https://www.bizimbitkiler.org.tr/), Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları derneği Yayını, İstanbul

Heinrich, M., Barnes, J.,Gibbons, S., Williamson, E.M. (2004). Fundementals of Pharmacognosy and Phytotherapy, Churchill Livingstone, Edinburgh

Işın, P.M. (2010).Osmanlı Mutfak Sözlüğü. Kitap Yayınevi, İstanbul

Johansen, U. (1998). ZurEthno-Archäologie der Teergewinnung in Anatolien. Arsebük, G., Mellink, M.J., Schirmer, W. (edlr.).Karatepe'deki Işık, Halet Çambel'e Sunulan Yazılar, 457-464, Ege Yayınları, İstanbul

Johansen, U. (2005). 50 Yıl Önce Türkiye'de Yörüklerin Yayla Hayatı. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Ankara

Kahraman, S.A., Dağlı, Y. (2006). Günümüz Türkçesiyle Evliya Çelebi Seyahatnamesi: İstanbul. 2 Cilt, 4. baskı. Yapı Kredi Yayınları, İstanbul

Kendir, G., Güvenç, A. (2010). Etnobotanik ve Türkiye'de Yapılmış Etnobotanik Çalışmalara Genel Bir Bakış. *Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi*30(1): 49-80

Kılıç M. (2019). *Artuklu (Mardin) Yöresinde Yetişen Bitkiler Üzerine Etnobotanik Bir Araştırma* (Doktora Tezi) Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

Kılıç, M., Yıldız, K., Mungan Kılıç, F. (2020). Traditional Uses of Medicinal Plants in Artuklu, Turkey. *Human Ecology*48: 619-632

Kılıç, M., Yıldız, K., Mungan Kılıç, F. (2021). Traditional uses of wild plants in Mardin central district and attached villages (Turkey). *Indian Journal of Traditional Knowledge*20(3): 784-798

Koçyiğit M. (2005). *Yalova İlinde Etnobotanik Bir Araştırma* (Yüksek Lisans Tezi) İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Koyuncu O. (2005). *Geyve (Sakarya) ve çevresinin floristik ve etnobotanik açıdan incelenmesi* (Doktora Tezi) Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir

Kreutz, K.,Çolak, A.H. (2009). Türkiye Orkideleri (Botanik özellikleri, ekolojik istekleri, doğal yayılış alanları, yaşam tehditleri, koruma önlemleri). Rota Yayınları, İstanbul

Kürklü, G. (2011). Geleneksel Türk Ahşap Sanatı Kündekari ve Günümüz Teknolojisine Sahip Atölye Ortamında Yapılabilirliği. *AfyonKocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 11: 13-20

Kürschner, H., Raus. T., Venter, T. (1995). Plflanzen der Turkei: Agais-Taurus-Inneranatolien, Quelle&MeyerVerlag, Weisbaden

Modak, M., Dixit, P., Londhe, J., Ghaskadbi, S., Paul, A., Devasagayam, T. (2007). Indian herb sand herb aldrugs used for the treatment of diabetes. *Journal of ClinicalBiochemistryandNutrition*40(3): 163-173

Maroyi, A. (2013). Traditionaluse of medicinalplants in south-central Zimbabwe: review and perspectives. *Journal of EthnobiologyandEthnomedicine*9: 31. https://doi.org/10.1186/1746-4269-9-31

Öngel, G. (1997). *Denizli Halk Hekimliğinde Ocaklar* (Yüksek Lisans Tezi) Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Denizli

Özçelik, H., Yıldırım, B. (2011). Türkiye çövenlerinin (*Gypsophila* L. ve *Ankyropetalum* Fenzl spp.) ekonomik önemi, kullanım olanakları ve korunması üzerine düşünceler. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 12: 57-61

Özhatay, N., Koçyiğit, M., Bona, M. (2012). İstanbul'un Ballı Bitkileri. Bal Der, İstanbul

Özkan, Z.C. (2002). Gümüşhane Yöresi Doğal Tıbbi Bitkilerinin Tanınması, Yetiştirilmesi ve Değerlendirilmesi, Araştırma Projesi, KTÜ Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, İstanbul

Öztürk, M., Özçelik, H. (1991). Doğu Anadolu›nun Faydalı Bitkileri, Semih Yayıncılık, Ankara

Polat R. (2010). *Havran ve Burhaniye (Balıkesir) Çevresinde Tarımsal Biyoçeşitlilik ve Etnobotanik Araştırmaları* (Doktora Tezi) Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir

Satıl, F., Akan, H., Karaaslan, M., Balos, M.M., Başyiğit, B. (2021). Ethnobotanical and Chemical Studies on Gezo Molasses From *Quercusbrantii* Lind l. Acorns in Turkey. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 90: 1-14.DOI: https://doi.org/10.5586/asbp.9011

Schippmann, U., Cunningham, A.B., Leaman, D.J. (2002). Impact of Cultivation and Gathering of Medicinal Plants on Biodiversity: Global Trends and Issues. Case Study No. 7. Biodiversity and the Ecosystem Approach in Agriculture (pp. 12-13), ForestryandFisheries, FAO, Rome.

Semiz, G., Işık, K., Ünal, O. (2007). Enek Pekmez production from Juniper "Fruits" by native people on the Taurus mountains in southern Turkey. *Econ. Bot*. 61(3): 299-301

Sezik, E. (1983). Türk çöveni' nin menşei ve kalitesi. *Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Mecmuası* 12: 41

Sütlüpınar, N. (1994). Türkiye'de Doğal İlaçlarla Tedavinin Bugünkü Durumu, Bitkilerle Tedavi .MİSEP X. (Meslek içi sürekli eğitim programı). İstanbul Eczacı Odası Yayınları

Şahin, Z. (2002). Sindelhöyük' de hasır dokumacılığı ve bitkisel örücülük. *Motif* 8(31): 4-7

Şentürk, A. (1978). Malatya'da hayvan yemleri ve ot adları. *Türk Folklor Araştırmaları Dergisi* 350: 8433

Tetik Işık, S., Uslu, R. (2012). Türk Müziğinde Ağaç ve Çalgı Yapım Bibliyografyası. *ActaTurcica*4(2): 24-41

Toygar, K. (1961). Üregil' de söğütten yapılan düdükler. *Türk Folklor Araştırmaları Dergisi* 145: 2481-2482

Tutin, G.T., Burges, N.A., Chater, A.O., Edmondson, J.R., Heywood, V.H., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A. (1980). Flora Europaea,Vol. I-V, Cambridge Univ. Press., Cambridge

Tuzlacı, E. (2006). Şifa Niyetine Türkiye'nin Bitkisel Halk İlaçları. Alfa Yayınları, İstanbul

Tütenocaklı, T. (2002). *Ayvacık (B1, Çanakkale) ve Çevresinin Etnobotaniği* (Yüksek Lisans
Tezi) Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale

Üçer, M. (2006). Anamın Aşı, Tandırın Başı, Sivas Mutfağı. Kitabevi Yayınları, İstanbul

Üçer, M. (2011). Sivas yöresinde yerel bitkilerden yapılan ilaçlar. Bitkilerle Tedavi Sempozyumu, 19-28, Zeytinburnu Tıbbi Bitkiler Bahçesi, İstanbul

Wendrich, W. (2005). 'Specialist Report on the Catalhöyük Basketry'.Hodder, I. (ed.). Changing materialities at Çatalhöyük: Reports from the 1995-99 seasons. Mcdonald Institute monographs. British Institute at Ankara, Londra

Yerasimos, M. (2012). Evliya Çelebi Seyahatnamesinde Yemek Kültürü. Kitap Yayınevi, İstanbul

Yeşil Y. (2007). *Kürecik Bucağında Etnobotanik Bir Çalışma* (Yüksek Lisans Tezi) İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Yeşil, Y., İnal, İ. (2019).Traditional knowledge of wild edible plants in Hasankeyf (Batman Province, Turkey*). ActaSoc Bot Pol.* 88(3):3633. https://doi. org/10.5586/asbp.3633

Yeşil, Y., Çelik., M., Yılmaz, B. (2019). Wild edibleplants in Yeşilli (Mardin-Turkey), a multi culturalarea. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 15:52. https://doi.org/10.1186/s13002-019-0327-y

Yeşilada, E., Sezik, E. (2003). A survey on the traditional medicine in Turkey: Semi quantitative evaluation of the results. Singh, V.K., Govil, J.N., Singh, G. (edlr.). Recent Progress in Medicinal Plants VII: Ethno medicine and Pharmacognosy 389-412. SCI Tech Publishing LLC, Houston

Yıldırımlı, S. (2004). Etnobotanik ve Türk Etnobotaniği. *Kebikeç İnsan Bilimleri için Kaynak Araştırmaları Dergisi*17: 175-193

Yılmaz, M. (2022). *Tillo (Siirt) Ve Çevresinin Etnobotanik Özellikleri* (Yüksek Lisans Tezi) Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Siirt.

BÖLÜM 10

Helichrysum sanguineum (L.) Kostel TÜRÜNÜN TİCARİ AÇIDAN ÖNEMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Nadire Pelin BAHADIRLI[1]

[1] Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
E-mail: pelinbahadirli@gmail.com, Orcid no: 0000-0001-7321-5377

1. GİRİŞ

Helichrysum sanguineum türü Asteracea (Papatyagiller) familyasından çok yıllık, otsu, kırmızı çiçekli ve Türkiye'de sadece Hatay florasında bulunan bir türdür. Türün taksonomisi, coğrafi dağılımı, etnobotanik kullanımı, sekonder metabolitleri ve kültüre alınma olanakları diğer türlerle kıyaslanarak verilmiştir. Tüm bu faktörler türün ticari önemine işaret etmektedir.

Taksonomi, adlandırma ve coğrafi dağılım

Helichrysum sanguineum (L.) Kostel (tribe Gnaphalieae) Papatyagiller (Asteraceae) familyası, Gnaphalieae takımı ve *Helichrysum* cinsindendir. *Helichrysum* cinsi çok yıllık, gövdeleri yünümsü tüylü, yaprakları basit, çiçekleri küçükbaşlar (kapitulum) halinde bir araya toplanmış çalı formunda otsu türleri kapsamaktadır (Davis ve Kupicha, 1975). *Helichrysum* cinsi Afrika kıtası, Madagaskar, Akdeniz havzası, orta Asya ve Hindistan'da yayılış gösteren yaklaşık 600 türle temsil edilmektedir (Anderberg, 1991). Türkiye florasında ise 24 tür bulunduğu bildirilmiştir (Aksoy ve ark. 2011). *H. sanguineum* İsrail, Ürdün, Lübnan, Suriye ve Türkiye'de doğal olarak yayılış gösterir (Resim 1). Türkiye florasında ise sadece Hatay ilinde bulunur.

Şekil 1. *H. sanguineum* Türünün Yayılış Haritası

Cinsin ismi Latince güneş "helios" ve altın "chryos" kelimelerinin birleşiminden gelirken, çiçeklerinin çok uzun süre bozulmadan kalmasından dolayı ölmez çiçek "immortel" olarak bilinmektedir (Perrini ve ark., 2009). Türkçe ise oldukça zengin bir isim yelpazesine sahiptir. Neredeyse her yörede farklı isimlerle anılan türler için "Altın otu", "Ölmez çiçek", "Solmaz çiçek", "Güneş çiçeği", "Güve otu", "Yayla çiçeği", "Guddeme çiçeği" gibi isimler kullanılmaktadır (Baytop, 2015). *H. sanguineum* türü ise halk arasında "Kırmızı guddeme", "Kırmızı kudama", "Kırmızı leblebi çiçeği" (Tuzlacı, 2011) ve "Guddeme çiçeği" (Baytop, 2015) gibi isimlerle anılmaktadır. Türkiye'de en fazla kullanılan türler *H. arenarium* (L.) Moench., *H. graveolens* (Bieb.), *H. orientale* (L.) DC., *H. plicatum* DC., *H. sanguineum* (L.) Kostel ve *H. stoechas* (L.) Moench türleridir (Baytop,1999). Bu türlerin içerisinde kırmızı renkli kapitulumları olan

sadece *H. sanguineum* türüdür (Resim 2). *H. arenarium* subsp. *rubicundum* türünün olgunlaşmamış kapitulumları bazen koyu kırmızı olmasından dolayı benzerlik gösterdiği ancak *H. sanguineum*'dan homogam kapitulası, dalgalı yaprakları ve belirgin şekilde şimiş steril sürgünleri ile ayrıldığı belirtilmektedir (Davis ve Kupicha, 1975). *H. sanguineum* türü IUCN (Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği) tehlike kategorisinde nesli tükenme tehlikesi olan yani Vulnerable (VU) şeklinde sınıflandırılmıştır (Ekim ve ark., 2000).

Şelil 2. *H. sanguineum* Türüne Ait Genel Görünüş

Botanik karakterleri

H. sanguineum türü otsu, yoğun villoz-yünsü tüylüdür, gövdeleri yüzeydeki gevşek odunsu sürgünlerden çıkar, genellikle üstte dallanır, dik-eğik tırmanışlıdır, bitkinin boyu 20-40 cm aralığındadır (Resim 3).

Tür hemikriptofit olup vejetasyon süresi sonunda kışı geçirmek için toprak üstü aksamının çoğunluğu ölür. Uzamış kısır sürgün tomurcuğu yoktur ancak odunsu taban üzerine yapışık yünsü tüylü tomurcuklar bulunur. Taban yaprakları linear-oblanseolat veya oblanseolat, 20-60 × 5-15 mm, üst ve alt beyazımsı, kenar yassı veya undulat ve tek damarlıdır. Gövde yaprakları linear-oblanseolat veya oblonglanseolat ve dağınıktır. Çiçek durumu çok sıkı, basit veya bileşik korimbos, 1.5-3.5 cm eninde, bazen dallanmış ayrık kümeli, (12-)17-30(-35) kapitulumlu iken pedenküller 1-4 mm ve yoğun yünsü-ağsı tüylerle birbirine kenetlenmiştir. Bitkinin gövdesi o kadar çok yünsü tüylerle kaplıdır ki beyazımsı görünür. Kapitulumlar yuvarlağımsı, 5.5-7 × 5-7.5 mm ölçülerinde, kenardaki çiçekler dişidir. Fillariler 4-5-serili, 42-48 adet, düzensiz, gevşek dizilişli, cucullat, koyu morumsu kırmızı, uç küt; ortadakiler oblanseolat-spathulat, 1.8-2.2 mm eninde. Çiçekler 44-50 adet, aken 0.5-0.8 mm ve papus 4-4.5 mm' dir. Kalker kayalıklar ve çakıllarda 160- 450 m rakım yükseklikte yayılış gösterir (Aksoy ve ark., 2011).

Şelil 3. *H. sanguineum* Türünün Çiçek Başlangıcı Ve Çiçeklenme Sonuna Ait Fotoğraflar

Etnobotanik kullanımı

Helichrysum türleri Türkiye'de genel olarak böbrek taşı tedavisinde, mide ve böbrek rahatsızlıklarında, aritmide, sarılık hastalığı tedavisinde, ishalde ve kulak iltihabını gidermede kullanılmaktadır (Baytop 1999). Cins ayrıca İtalya'da baharat olarak, alkollü içeceklere aroma verici olarak, ağrı giderici ve ipek böceği yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır (Appendino ve ark. 2015; Başer 2015). Kullanım için dekoksiyon (kaynatma) ve infüzyon (demleme) yöntemlerinin her ikiside kullanılabilmektedir (Baytop, 1999). Tarım ve Orman Bakanlığı'nın pozitif bitki listesi içerisinde yer alan *Helichrysum* cinsi gıda takviyesi olarak kullanılmaktadır (Appendino ve ark., 2015; Anonim, 2022).

Etnobotanik kullanım için ön plana çıkan türlerden biri *H. arenarium* türüdür. Tür halk tıbbında ve bazı ilaçların hammaddesi olarak doğadan yoğun toplama ile karşı karşıya kalmış ve toplanması yasaklanmıştır (Pljeuljakusic ve ark. 2018).

H. sanguineum türü Hatay florasında doğadan toplanarak benzer amaçlarla kullanılmaktadır (Güzel ve Güzelşemme 2018).

Kimyasal içeriği ve biyolojik aktiviteleri

Helichrysum cinsine ait türler içermiş oldukları sekonder metabolitler sayesinde ağrı kesici, antioksidan, antimikrobiyal, antiviral aktiviteler göstermekte ve eczacılık, gıda, parfüm ve kozmetik sektörlerinde kullanılmaktadır (Nincevic ve ark. 2019). *H. italicum* türü Lancome, Rochas, Van Cleef & Arpels, Diesel, Este Lauder gibi parfüm firmalarının parfümlerinde, L'Occitane isimli kozmetik firmasının pek çok cilt ürününde yer almaktadır (Charabot 2009). Ayrıca L'Occitane firmasının *H. italicum*' un ektraktı ve uçucu yağı için almış olduğu patentleri de bulunmaktadır.

H. sanguineum türünün özellikle fenolik bileşenleri çalışılmış olup uçucu yağları ile ilgili çok az çalışma yapılmıştır. Giovanelli ve ark. (2018) tarafından İtalya'da yetiştirilen İsrail kökenli bitkinin hem yaprak hem de çiçek uçucu yağ oranı %0.01'den daha düşük olarak belirlenmiştir. Aynı çalışmada Solid Phase Micro Enjection (SPME) metoduyla yaprak uçucu bileşenleri α-pinene (%20.86), β-caryophyllene (%17.0) ve 1,8 cineole (%6.54); çiçek uçucu bileşenleri ise γ-curcumene (14.85), δ-cadinene (%8.15) ve caryophyllene alcohol

(%11.48) olarak belirlenmiştir (Giovanelli ve ark. 2018). Yapılan bir diğer çalışmada ise Hatay florasından alınan herba örnekleri metanol, etil asetat (70:30) çözücüleri ile ultrasonik su banyosu kullanılarak yapılan ekstraksiyonda uçucu bileşenleri 2-tetradecane (%13.47), 5-octadecene (%10.12), 2-pyrrolidinone, 1 methyl (%17.92) ve bütanoik asit (%12.05) olarak ortaya konmuştur (Asil ve Taşgın, 2021).Her iki çalışmada uçucu bileşenleri belirlemek üserine yapılmıştır. Bahadirli ve Mert (2022), tarafından yürütülen bir çalışmada su distilasyonu ile elde edilen *H. Sanguineum* uçucu yağın temel bileşenleri caryophyllene (%18.341), nerylacetate (%12.754), lobeline (%10.219) ve pyrazole-3-carboxylic acid (6.711%) olarak tespit edilmiştir.

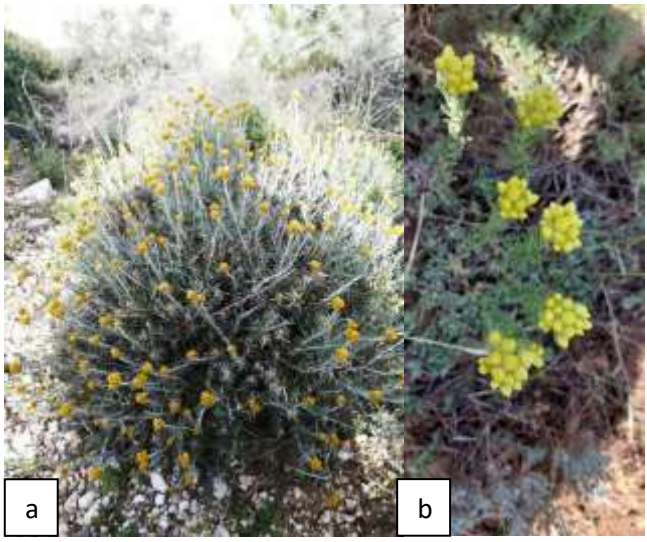
H. italicum (Resim 4) türü yaygın olarak Avrupa'da yetiştiriciliği yapılan ülkemizde ise son yıllarda yapılan çalışmalarla üretim ve ticarette yer bulmaya çalışılan bir türdür. Yapılan pek çok çalışma ile *H. italicum* uçucu yağ miktarının %0.04-0.8 aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Blazevik ve ark. 1995; Ascensao ve ark. 2001; Angioni ve ark. 2003). Uçucu yağı düşük olmasına karşılık özellikle kozmetik sektöründe sahip olduğu paydan dolayı oldukça kıymetlidir. Bununla birlikte yapılan çalışmalar incelendiğinde *H. italicum* türünde pek çok farklı kemotip olduğu tespit edilmiştir (Resim 5). Bu çalışmalarda temel bileşenler neryl acetate, α-pinene, γ-curcumene, linalool, β-selinene, α-selinene, β-caryophyllene ve geraniol olarak ülkelere ve bölgelere göre hatta hasat zamanına göre değişiklikler göstermiştir (Morone-Fortunato ve ark. 2010; Talic ve ark. 2019; Mollova ve ark. 2020).

Şekil 4. *H. İtalicum* Çiçeklenme Başlangıcı ve Sonuna Ait Görseller

Şekil 5. Uçucu Yağ İçerisinde En Çok Rastlanan Bileşenler Limonene, a-pinene, caryophyllene ve neryl-acetate Bileşenlerinin Görüntüleri (Sol Baştan İtibaren Sırasıyla)

H. stoechas (Resim 6a) türünün uçucu yağ temel bileşenleri Hatay florasından toplanan örneklerde 3-metoksi-y-asaron (%34.69), miristisin (%23.35) ve apiol (%27.38) olarak belirlenmişken, Mısır'da yürütülen bir çalışmada α-pinene (%59.0), limonene (%16.7) ve α-bisabolol (%9.6) olarak belirlenmiştir (Akca ve Timur 2018; Sobhy ve El-Feky 2007). Türkiye florasında bulunan *H. plicatum* türünün alttürlerinin uçucu yağlarının incelendiği bir çalışmada Hatay florasında da bulunan *H. plicatum* (Resim 6b) alttür *plicatum* türünün

toprak üstü ve çiçek uçucu yağ bileşenleri sırasıyla toprak üstü hexadecanoic acid (%21.3), t-cadinol (%7.9) ve β-eudesmol (%3.3); çiçek uçucu yağ bileşenleri α-fenchene (%18.2), α-pinene (%10.4) ve decanoic acid (%6.4) olarak belirlenmiştir (Öztürk 2004).



Şekil 6. a) *H. stoechas*, b) *H. plicatum* Türlerinin Floradan Görselleri

Uçucu yağ çalışmaları değerlendirildiğinde türlerin uçucu yağlarında farklı kemotipler olduğu görülmektedir. Çevresel faktörlerin yanı sıra genetik faktörler de bu varyasyon da etkili olabilmektedir. Yapılacak ıslah çalışmaları ile farklı sektörlere hitap edebilecek etken maddesi standardize edilmiş genotiplere ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

Helichrysum cinsine ait türler flavonoidler, fenolik asitler, kumarinler gibi fenolik bileşikler açısından oldukça zengindir. Total fenolik madde, antioksidan kapasite, fenolik bileşen miktarı bu çalışmalarla cinse ait pek çok tür için ortaya konmuştur (Albayrak ve ark., 2010). Üç *Helichrysum* türünün (*H. pamphylicum* Davis & Kupicha, *H.*

sanguineum (L.) Kostel, *H. chasmolycicum* P.H. Davis) total fenolik içeriği, antioksidan ve antimikrobiyal aktivitesinin incelendiği bir çalışmada *H. sanguineum* türünden en düşük total fenolik içerik elde edilirken, metanolik ekstraktının antiradikal aktivitesi DPPH yöntemi ile en yüksek bulunmuştur (IC50 =12.90 µg/Ml) (Albayrak ve ark., 2008). Metanol ekstraktlarının incelendiği çalışmalarda klorogenik asit, apigenin-7-glukosit ve apigenin,naringeninin, kuersetin, rutin miktar olarak en yüksek düzeyde bulunan bileşenler olduğu belirtilmiştir(Albayrak ve ark., 2010; Kolaylı ve ark., 2010; Gradinaru ve ark., 2014). Bununla birlikte gallik asit, catechin ve rosmarinic acid *H.sanguineum*'da bulunamamıştır.

Helichrysum türlerinde olduğu tespit edilen bu bileşenler farklı bitkilerde de bulunan ve biyoaktif etkileri olan kıymetli bileşenlerdir. Apigenin ve apigenin-glukozit antimikrobiyal, naringenin anti-obezite, anti-diabetik ve anti-fibrotik, luteolin anti-kanser, klorojenik asit anti-diabetik, antioksidan ve antibakteriyel, kafeik asit anti-depresif, p-coumaric asit anti-oksidan ve anti-inflammatuar (Abazari ve ark., 2021; Sokovic ve Liaras, 2021) özelliklere sahiptir. Ayrıca *Helichrysum* türlerinde bulunan flavonoitlerin karaciğer, safra kesesi ve mide üzerine etkileri olduğu ve uçucu yağlarının da benzer bir etki gösterdiği tespit edilmiştir (Aslan, 1994).Jaradat ve ark. (2018), tarafından yürütülen çalışmada *H. sanguienum* türünün *S. aureus, E. faecium* ve metisilline dayanıklı *S. aureus* bakterilerine karşı yüksek bir etki gösterdiği belirtilmiştir (Jaradat ve ark., 2018). Filistin'de bulunan *H. sanguineum* türünün toplam flavonoid içeriğinin farklı bitkilere kıyasla yüksek

olduğu ve antidiyabetik etki gösterdiği belirlenmiştir (Jaradatve ark., 2021). Bu çalışmalar *H. sanguineum* türünün antimikrobiyal olarak etkisinin olduğunu ve bu anlamda gıda koruyucu olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Farklı çalışmalarla desteklenerek bitkinin kullanım alanı bitki çayının ötesine taşınabilir. Ancak bitki çayı olarak da en azından paketli hale getirilmesi ve etken maddenin standardizasyonu için bitkinin kültüre alınması oldukça önemlidir.

Kültüre Alınma Olanakları

Hem uçucu yağları hem de fenolik bileşenleri açısından bu kadar değerli olmalarına karşılık *Helichrysum* cinsinde *H. italicum, H. arenarium* ve *H. bracteatum* türleri dışında kültüre alma faaliyetleri oldukça sınırlıdır. Bu türler pek çok diğer tıbbi bitki gibi doğadan kontrolsüzce toplanarak pazarlanmaktadır. Doğadan toplamadan kaynaklı bitkilerde standardizasyon, floranın tahribatı, pazarlama gibi sorunlar ortaya çıkabilmektedir. En önemli sorun ise türlerin sadece hammadde toplayıcısı konumundan çıkılıp ürün haline getirilememesidir. Türkiye, Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz fitocoğrafik bölgelerinin kesiştiği yerde bulunması ile Avrupa kıtasındaki tür çeşitliliğine yakın bir sayıya sahiptir. Bu sonuç ülkemiz florasının zenginliğini ortaya koymakta ancak bu zenginliği yeterince koruyup değerlendiremediğimiz de görülmektedir.

Türkiye florasında bulunan *Helichrysum* türlerinin kültüre alınması ile ilgili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. İsrail'de yürütülen bir çalışmada *H. sanguineum* türünün kesme çiçek olarak değerlendirilmesi konusunda çalışmalar yürütüldüğü belirtilmiştir

(Halevy ve ark. 2000). Yetiştiricilikle ilgili çalışmaların genel olarak *H. italicum* türünde yoğunlaştığı görülmektedir (Caglj ve ark. 2019). Ülkemizde son beş yıldır özellikle Batı Akdeniz, Ege ve İç Anadolu'da yetiştiriciliği başlayan *H. italicum* türü floramızda bulunmamaktadır.

Helichrysum türleri halen yabani formda olduklarından tohumlarında dormansi olabilmektedir. Farklı ön işlemlerin *Helichrysum* türlerinin çimlenmeleri üzerine etkileri yapılan pek çok çalışmayla belirlenmiştir. Ancak *H. sanguineum* türü ile ilgili yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. *H. sanguineum* türünde süs bitkisi olarak kullanılan *H. bracteatum* (Sinonim: *Xerochrysum bracteatum*) türünde görülen kısmi dormansinin potasyum nitrat, ön-üşütme gibi işlemlerle kırılabildiği ve ışıkta, 20/30 °C ile 15 °C sıcaklıklarda 14 günde çimlenmenin görüldüğü tespit edilmiştir (Ellis 1985). *H. stoechas* de tohumlar 4 hafta 5°C' de bekletildikten sonra çimlenmenin ön işlem uygulanan tohumlarda %46.4, kontrolde ise %59.1 olduğu ve uygulamanın önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Luna ve ark. 2008). *H. italicum* için ayrıca %1 agarda, 12/12 aydınlıkta, 16/21 saat aydınlık/karanlık °C'de 14 günde %100 veya benzer koşullar 20°C'de 42 günde %59 çimlenme olduğu belirtilmiştir. *H. plicatum* türü için en yüksek çimlenme oranı %95 ile 8/16 saat ışık, 20 °C 42/28 günde elde edilmiştir. *H. stoechas*' da %83 çimlenme oranına 12/12 saat ışık ve 15°C düzeninde ulaşılmıştır (Anonymous 2021). *Helichrysum* türlerinin çimlenmesinde ışık tercih edilmiştir, bu doğada olgunlaştıktan sonra uçarak toprak yüzeyine düşen ve orada çimlenen tohumların kontrollü koşullarda da benzer şartları istemesinden

kaynaklanmaktadır (Luna ve ark. 2004; Picciau ve ark. 2019). Benzer bir şekilde ışığın çimlenme üzerine olumlu etkisi *H. amorginum* türünde yapılan bir çalışmada da görülmüş ve en yüksek çimlenme oranı %85 ile ışıkta ve 20 C' de elde edilmiştir (Argryiou ve ark. 2020). *H. plicatum* için farklı hormon dozları uygulanmış ve en yüksek köklenme oranı %91 ile 1000 ppm IBA dozu uygulamasından elde edilmiştir, ancak çalışmada hormon uygulamalarının köklenme oranı için önemli olmadığı sadece kaliteli kök oluşumunu teşvik ettiği belirtilmiştir.

Helichrysum türlerinden *H. italicum,* Fransa, Bosna-Hersek, Hırvatistan, İtalya, Bulgaristan ve Sırbistan' dahem doğadan toplanmakta hem de yetiştiriciliği yapılmaktadır (Cagalj ve ark., 2019; Nincevic ve ark., 2019). En çok yetiştiriciliği yapılan Bosna Hersek' de yaklaşık 1500 dekar alanda üretim yapılmaktadır (Cagalj ve ark., 2019). Ülkemizde yetiştiriciliği son beş yıl içerisinde yaygınlaşmaya başlamıştır, yetiştiriciliği yapılan yerler arasında Manisa, Eskişehir, Antalya, Ankara, Isparta, Bursa ve Çanakkale illeri yer almaktadır. Ancak, üretim oldukça az miktardadır. Tam verim döneminde *H. italicum*' dan 700-1200 kg/da taze çiçek ve %0.2-0.8 arasında uçucu yağ oranı elde edilebilmektedir. Uçucu yağ oranı doğadan toplanan *H. sanguineum* örneklerinde daha düşük olarak belirlenmesine karşılık bu durum kültüre alındığında bakım işlemleri ile değişim gösterebilir (Öztürk, 2004). *H. sanguineum* türünde ise kültüre alma çalışmaları çok kısa bir süre önce başlamış ve sürdürülmektedir. *Helichrysum* cinsinin uçucu yağları ise oldukça kıymetlidir. Yapılan bir çalışmada *H. italicum*

herbasından yılda 15.571 71 €/ha, uçucu yağdan ise 19.497 13 €/ha net kazanç sağlandığı belirtilmiştir (Caglj ve ark., 2019).

2. SONUÇ VE ÖNERİLER

H. sanguineum türü halk arasında özellikle böbrek taşı tedavisinde kullanılmaktadır, bunun yanı sıra oldukça güzel koyu kırmızı çiçekleriyle süs bitkisi olarak kullanılma potansiyeline sahiptir. *H. sanguineum* türünde fenolik maddelerin incelenmesi en çok çalışılan konulardan biri olurken, uçucu yağ, kültüre alma, farklı biyolojik aktivite çalışmalarının yapılması gerekliliği görülmektedir.

KAYNAKLAR

Abazari, M.F., Nasiri, N., Karizi, S.Z., Nejati, F., Haghi-Aminjan, H., Norouzi, S., Piri, P., Estakhr, L., Faradonbeh, D.R., Kohandani, M., Daliri, K., Sanadgol, N.,

Askari, H. (2021). An Updated review of various medicinal applications of p-Coumaric acid: from antioxidative and anti-Inflammatory properties to effects on cell cycle and proliferation. Mini Rev Med Chem. 21(15): 2187-2201.

Akca, İ ve Timur, M. (2018). Determination of essential oil composition and investigation of phenolic substance and antioxidant effect of Helichrysum stoechas from Hatay. Journal of the Institute of Science and Technology 8 (4): 197-203.

Aksoy, A., Hamzaoğlu, E., Budak, Ü. (2011). Türkiye Helichrysum Mill. (Asteraceae) türlerinin taksonomik revizyonu. Proje Sonuç Raporu, Proje No: FBA-08-519, 84 s.

Albayrak, S., Aksoy, A., Sağdiç, O., Budak, Ü. (2010). Phenolic compounds and antioxidant and antimicrobial properties of Helichrysum species collected from Eastern Anatolia, Turkey. Turkish Journal of Biology 119: 114-122.

Albayrak, S., Sagdic, O., Aksoy, A., Hamzaoglu, E. (2008). Antimicrobial and antioxidant activities of Helichrysum species from the Mediterranean region of Turkey. Asian Journal of Chemistry 20: 3143-3152.

Anderberg, A.A. (1991). Taxonomy and phylogeny of the tribe Gnaphalieae (Asteraceae). Council for Nordic Publications in Botany 104: 1–195.

Angioni, A., Barra, A., Arlorio, M., Coisson, J. D., Russo, M. T., Pirisi, F. M., Satta, M., Cabras, P. (2003). Chemical composition, plant genetic differences, and antifungal activity of the essential oil of Helichrysum italicum G. Don ssp. microphyllum (Wild). Journal of Agricultural and Food Chemistry 51 (4): 1030-1034.

Anonim, (2022). https://kms.kaysis.gov.tr/Home/Goster/190836?AspxAutoDetectCookieSupport=1.

Anonymous, (2021). http://data.kew.org/sid/SidServlet?Source=epic&ID=34360&Num=qci.

Appendino, G., Taglialatela-Scafati, O., Minassi, A., Pollastro, F., Ballero, M., Maxia, A., Sanna, C. (2015). *Helichrysum italicum*: The sleeping giant of Mediterranean herbal medicine. Herbalgram 105: 34–45.

Appendino, G. (2015). *Helichrysum italicum*: back to medicine from the tinsel of luxury. Planta Med 2015: 81 - PL_09.

Argyriou, S., Papastylianou, P., Stavropoulos, G., Kousta, A., Kakabouki, I. ve Kanatas, P. (2020). Sensitivity of seed germination to temperature and light in Helichrysum amorginum. Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture 77(1): 7-11.

Asil, H., Taşgın, S.(2021). Hatay'a özgü kırmızı ölmez çiçek (Helichrysum sanguineum (L.) Kostel ile sSarı ölmez çiçeğin (Helichrysum stoeshas spp. barallieri) biyo aktif özellikleri. Türk Doğa ve Fen Dergisi 10 (2): 48-52.

Aslan, M. (1994). Helichrysum plicatum D.C. ssp. plicatum üzerinde farmakognozik araştırmalar. Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmakognozi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Bahadirli, N.P. ve Mert, A. (2022). Helichrysum sanguineum andH. plicatum essential oil composition. The 8th International Mediterranean Symposium on Medicinal and Aromatic Plants October 20-22, 2022.

Başer, K.H.C. (2015). Ölmezçiçek (Helichrysum Mill.). Bağ Bahçe 58: 16-18.

Baytop, T. (1999). Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, Geçmişte ve Bugün. Nobel Tıp Kitabevleri, II. Baskı ISBN: 975-420-021- 1. İstanbul, 480s.

Baytop, T. (2015). Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara.

Blazevic, N., Petricic, J., Stanic, G., Males, Z. (1995). Variations in yields and composition of immortelle (Helichrysum italicum, Roth Guss.) essential oil from different locations and vegetation periods along Adriatic coast. Acta Pharm. 45(1995): 517-522.

Cagalj, M., Grgić, I., Zrakić Sušac, M. (2019). Economic evaluation (efficiency) of investment in organically grown immortelle (Helichrysum italicum ssp.

italicum) in Bosnia and Herzegovina, The first report from Mediterranean. Journal of Central European Agriculture 20(1): 524-551.

Charabot, P.J.H. (2009). Immortelle's sustainable resurgence. Perfumer&Flavorist 34: 34-40.

Davis, P. H., Kupicha, F. K. (1975). Helichrysum Gaertn. In: Davis PH. ed. Flora of Turkey and the East Aegean Islands vol 5. Edinburgh University Press, Edinburgh.

Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. (2000). Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı. Ankara, Türkiye: Türkiye Tabiatını Koruma Derneği & Yüzüncü Yıl Üniversitesi.

Ellis, R.H., Hong, T.D., Roberts, E.H. (1985). Handbook of Seed Technology for Genebanks-Volume I. Principles and Methodology. International Board for Plant Genetic Resources, ISBN No: 92-9043-118-0.

Giovanelli, S., De Leo, M., Cervelli, C., Ruffoni, B., Ciccarelli, C., Pistelli L. 2018. Essential oil composition and volatile profile of seven *Helichrysum* species grown in Italy. Chemistry and Biodiversity https://doi.org/10.1002 /cbdv.201700545.

Gradinaru, A. C., Silion, M., Trifan, A., Miron, A., Aprotosoaie, A.C. (2014). *Helichrysum arenarium* subsp. arenarium: phenolic composition and antibacterial activity against lower respiratory tract pathogens. Natural Product Research 28: 1-6.

Güzel, Y., Güzelşemme, M. (2018). Wild plants used as herbal tea in Antakya and Defne provinces of Hatay. ANADOLU: Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi 28(1): 1-5.

Halevy, A.H. (2000). Introduction of native israeli plants as new cut flowers", Acta Hortic 541: 79-82.

Jaradat, N.; Al-Masri, M.; Zaid, A.N.; Hussein, F.; Shadid, K.A.; Al-Rimawi, F.; et al. (2018). Assessment of the antimicrobial and free radical scavenging activities of *Moluccella spinosa*, *Helichrysum sanguineum*, and *Styrax officinalis* folkloric medicinal plants from Palestine. Orient. Pharm. Exp. Med. 18(2): 107–114.

Jaradat, N., Qneibi, M., Hawash, M. (2021). Chemical composition, antioxidant, antiobesity, and antidiabetic effects of *Helichrysum sanguineum* (L.) Kostel. from Palestine. Arab J Sci Eng. 46: 41–51. https://doi.org/10.1007/s13369-020-04707-z

Kolaylı, S., Şahin, H., Ulusoy, E., Tarhan, Ö. (2010). Phenolic composition and antioxidant capacities of *Helichrysum plicatum*. Hacettepe Journal of Biology and Chemistry 38(4): 269-276.

Luna, B., Pérez, B., Fernández-González, F., Moreno, J.M., 2004. Sensitivity to green safelight of 12 Mediterranean species. Seed Sci. & Technol., 32, 113-117.

Luna, B., Pérez, B., Céspedes, B., Moreno, J.M. (2008). Effect of cold exposure on seed germination of 58 plant species comprising several functional groups from a midmountain Mediterranean area. Ecoscience 15: 478-484.

Mollova, S., Fidan, H., Antonova, D., Bozhilov, D., Stanev, S., Kostova, I., Stoyanova, A. (2020). Chemical composition and antimicrobial and antioxidant activity of *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don subspecies essential oils", Turk J Agric For. 44: 371-378.

Morone-Fortunato, I., Montemurro, C., Ruta, C., Perrini, R., Sabetta, W., Blanco, A., Lorusso, E., Avato, E. (2010). Essential oils, genetic relationships and in vitro establishment of *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don ssp. italicum from wild Mediterranean germplasm. Industrial Crops and Products 32(3): 639-649.

Ninčević, T., Grdiša, M., Šatović, Z., Jug-Dujaković, M. (2019). *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don: Taxonomy, biological activity, biochemical and genetic diversity. Industrial Crops and Products 138: 1-10.

Öztürk, B., 2004. Türkiye *Helichrysum*'larının flavonoid ve uçucuyağ içerikleri açısından karşılaştırması ve antioksidan, antimikrobial aktivite potansiyelleri. Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı Programı, Doktora Tezi.

Perrini, R., Morone-Fortunato, I., Lorusso, E., Avato, P. (2009). Glands, essential oils and in vitro establishment of *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don ssp. microphyllum (willd.) Nyman. Ind. Crop Prod. 29: 395-403.

Picciau, R., Serra, S., Porceddu, M., Bacchetta, G. (2018). Seed traits and germination behaviour of four Sardinianpopulations of *Helichrysum microphyllum* subsp. *tyrrhenicum* (Asteraceae) along an altitudinal gradient. Plant Biology 21: 498-506.

Pljevljakušić, D., Bigović, D., Janković, T., Jelačić, S., Šavikin, K. 2018. Sandy Everlasting (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench): Botanical, Chemical and Biological Properties. Front. Plant. Sci., 9: 1123. DOI: 10.3389/ fpls.2018.01123.

Sobhy, E.A. ve El-Feky, S.S. (2007). Chemical constituents and antimicrobial activity of Helichrysum stoechas.Asian Journal of Plant Science 6(4): 692-695.

Sokovic, M., Liaras, K. (2021).Natural products as antifungals, Editor(s): Marina Soković, Konstantinos Liaras. Antifungal Compounds Discovery 67-165 ISBN 9780128158241.

Talić, S., Odak, I., Martinović Bevanda, A., Crnjac, N., Paštar, M. (2019). *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don subsp. italicum from Herzegovina: volatile composition, variations during seasons, total polyphenols, acetylcholinesterase ınhibition and antioxidant activity. Croat. Chem. Acta 92(1): 69–77.

Tuzlacı, E. (2011). Türkiye Bitkileri Sözlüğü. (Genişletilmiş 2. baskı). Alfa Yayınları, İstanbul.

BÖLÜM 11

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ' NDE YAYILIŞ GÖSTEREN *Gundelia* CİNSİNİN ETNOBOTANİK KULLANIMI

Beytullah ATAY[1]

Dr. Öğr. Üyesi Fatma MUNGAN KILIÇ[1]

[1]Mardin Artuklu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mardin,Türkiye**,** atay.beytullah7@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-7495-9041

[1]Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Mardin, Türkiye**,** fatmamungankilic@artuklu.edu.tr, https://orcid.org/0000-0001-6858-3458

1. GİRİŞ

Etnobotanik, "belirli bir bölgede yaşayan insanların çevresinde yetişen bitkilerden çeşitli ihtiyaçlarını gidermek üzere faydalanma bilgisi ve o bitkiler üzerine etkileri" olarak tanımlanabilir. Tıbbî bitki, hastalıkların iyileştirilmesi ya da önlenmesi amacıyla faydalanılan bitkileri ya da bitkisel ürünler olarak tarif edilmektedir (Yıldırımlı, 2004). İnsanlık tarihi kadar eski olan bitkisel tedavi yöntemi, günümüze kadar nesillerden nesillere aktarılarak gelmiştir (Öztürk ve Özçelik, 1991). Çoğunluğu kırsal bölgelerde yaşayan Anadolu halkı, doğal bitkilerden oldukça faydalanmaktadır. Halk doğal bitkilerin bir kısmını yiyecek, baharat, boyar madde ya da hastalıkları iyileştirmek için kullanmaktadır. Tıbbî bitkiler kullanım amacına uygun, yeterli dozda kullanılmaları için etken maddelerinin bilinmesi gerekmektedir (Baytop, 1984). "Flora of Turkey and The East Aegean Islands" yani Türkiye Florası'na göre, Türkiye 174 familyaya ait 1251 cins ve 12.000'den fazla tür ve tür altı taksonu (alt tür ve varyete) ile oldukça zengin bir floraya sahiptir. (Güner ve ark., 2012). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde kimi yerleşim alanlarının dağınık ve korunmuş olması nedeniyle bölge insanı bitkilerin tedavi edici özelliğinden yararlanmışlardır. Sanayinin ve ulaşım imkanlarının olmaması nedeniyle, asırlardır süren geleneklerin değişmeden günümüze kadar gelmesine sebep olmuştur. Tedavi edici olarak kullanılan bitkilerin kırsalda ve kent yaşamında hala kullanıldığı görülmektedir (Saya ve ark., 2009).

1.1 Botanik özellikler

1.1.1 Taksonomi konumu

Âlem: Plantae

Bölüm: Magnoliophyta (Kapalı tohumlular)

Sınıf: Magnoliopsida (İki çenekliler)

Takım: Asterales

Familya: Asteraceae (Papatyagiller)

Alt familya: Cichorioideae

Cins: *Gundelia*

Tür: *G. tournefortii*

Kenger (*Gundelia*), papatyagiller (Asteraceae) familyasından, 20-100 cm arasındadır. Gövde dik, dallanmış, tüysüz ya da araknoid tüylüdür. Yapraklar rigid, tüysüz ya da araknoiddir belirgin damarlıdır. Alt yapraklar 7-30 x 4.5-16 cm, tepedeki soliterler 25 x 2-4 cm dir. Kapitulum 7-17 mm ve dışa dönük korolla vardır.

Çiçekler 4-8 lidir. Kapitilum 7-17 mm uzunluğundadır. Kapitula ovoid 10-16 x 5-9 mm dir. Fertil akenler pürüzsüz, yuvarlaktır. Çiçeklenme 5-6 aylardadır.

Kayalık kireçtaşlarında, volkanik yamaçlarda, steplerde, tuzlu göllerin etrafında, orman açıklıklarında, terkedilmiş tarlalarda, 100-2500 m arasında yayılış gösterirler. G. ve İç Anadolu'da, Kafkasya, Kıbrıs, Suriye, K. Irak ve İran' da yayılış gösterirler (Kupicha, 1875).

1.1.2 Doğal yetişme coğrafyası

Asteraceae familyasına ait olan *Gundelia* sp.; Asya kıtasının ılıman bölgelerinde, Kıbrıs, Mısır, İran, İsrail, Ürdün, Azerbaycan ve Türkmenistan yetişen doğal yenilebilir bir bitkidir (Çoruh ve ark., 2007). Türkiye'de genellikle Doğu Anadolu Bölgesi' nde değişik iklim ve yükseklikte yayılış göstermektedir (Asadi-Samani ve ark., 2013).

1.2 Kullanılan kısımlar

Meyveleri kavrulup, dövülür sonra elekten geçirilerek kahvesi yapılır (Tanker, 1967). Kökü ve gövdesi soyularak tüketilir. Bitki özsuyundan oluşan sakız diş sağlığı için faydalı olduğu bilinmektedir (Özçelik ve ark., 1990; Gümüş, 1994; Yeşil, 2007). Genç bitki sebze olarak tüketilir. "Kenger Meftunesi" ve "Kenger kavurması" bitkinin genç sürgünlerinden yapılmaktadır (Tonbul ve Altan, 1989). Bitki hem taze hem de kökü insanlar tarafından yiyecek olarak tüketilir. Süt ve süt kalitesini arttırdığı için hayvanlar tarafından tüketilmektedir. İlaç sanayi ve sakız üretiminde kengerin kök ve tohumları kullanılmaktadır. Bu nedenle gelecekte endüstri bitkisi olarak kullanılabilecek potansiyele sahip bir bitkidir (Sessiz ve ark. 2018).

1.3 Geleneksel kullanımı

Cins üyeleri asırlardır birçok toplum tarafından alternatif tıpta kullanılmıştır. Bitki sapları karaciğer koruyucu ve kan temizleyici olarak kullanılmaktadır. Diyabet, ağrı kesici, kramp giderici, hazımsızlığı giderici, sinirleri güçlendirici, ve migrene karşı kullanıldığı düşünülmektedir (Haghi ve ark., 2011; Evin, 2011;

Tabibian ve ark., 2013; Asadi-Samani ve ark., 2013; Hajizadeh-Sharafabad ve ark., 2016). Ayrıca, hipoglisemik, anti-inflamatuar, anti-parazit, antibakteriyel ve hepatoprotektif etkileri olduğu belirtilmiştir (Çoruh ve ark., 2007; Polat ve ark., 2012).

1.4. Kimyasal içeriği ve sağlık açısından önemi

Gundelia cinsi üyelerinin kimyasal içeriklerine bakılacak olursa fenolik bileşiklerden dolayı çeşitli patolojik olayların engellenmesinde önemli etkileri olmakla birlikte ayrıca sağlık üzerine faydaları görülmektedir (Evin, 2011). *Gundelia* üyeleri; kafeoliquinik asit türevleri, kuersetin, gallik asit gibi flavanoidleri ve bitkinin biyolojik aktivitesinden sorumlu olan lemonen, zinciberen ve saponinler gibi diğer bileşenleri içeren fenolik içeriği yüksektir (Haghi ve ark., 2011; Alizadeh ve ark., 2016; Hajizadeh-Sharafabad ve ark., 2016). Fenolik bileşikler, bitkilerde sekonder metabolit olarak oluşmakta, patojen ve parazitlere karşı savunma mekanizması, bitkide üreme ve büyüme gibi temel fonksiyonların, ayrıca bitkinin renk ve tad oluşumuna katkı sağlar (Nizamlıoğlu ve Nas, 2010). Ayrıca cins üyelerinin antioksidatif özelliklerinden dolayı, hastalıklar üzerinde önleyici ve/veya düzeltici etkileri olmaktadır (Dykes ve Rooney, 2007). Yapılan birçok çalışmalarda, antioksidan bakımından zengin gıdaların hastalıklara karşı koruduğunu ve kanser, kalp hastalıkları, hipertansiyon ve felç riskini azalttığı görülmüştür (Polat, 2012). Gıdaların içeriğindeki antioksidanların biyoalınabilir formda olması büyük önem taşımaktadır. Son zamanlarda yapılan araştırmalarda çok sayıda biyoyararlılık ve biyoalınabilirlik çalışmalarına rastlanmaktadır (Manach ve ark., 2004; Mc Dougall ve ark., 2005; Bouayed ve ark.,

2012; Etcheverry ve ark., 2012; Oghbaei ve Prakash, 2013; Helal ve ark., 2014).

1.5. Gundelia' nın Bölgede Kullanımı

Güneydoğu Anadolu Bölgesi' nde 9 il bulunmaktadır. Bizim yaptığımız bu derlemede 7 ilde etnobotanik ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Bu iller Şanlıurfa (8 çalışma), Mardin (4), Adıyaman (2), Diyarbakır (2), Siirt (2), Gaziantep (1), Şırnak (1) olmak üzere yirmi çalışmaya rastlanmıştır (Tablo 1; Şekil 1).

Şekil 1. Güneydoğu Anadolu Bölgesi haritası

Tablo 1. *Gundelia* cinsine ait taksonların bazı özellikleri

Taksonlar	**İl**	**Kullanılan kısmı**	**Kullanım amacı**	**Kullanım şekli**
G. tournefortii L. var. *tourneforttii*	Şırnak (Gençay, 2007), Mardin (Akgül, 2008), Adıyaman (Gelse, 2012), Diyarbakır (Özdemir, 2019)	Kökten çıkan sıvı, gövde	Gıda, tıbbi	Çiğ, pişirilerek
G. tournefortii L. var. *armata*	Şanlıurfa (Korkut, 2006; Oymak	Kök, gövde	Gıda, yakacak	Çiğ, Pişirilerek,

	2018), Adıyaman (Furkan, 2016)			
G. siirtica	Siirt (İnal 2021)	Toprak üstü	Gıda	Pişirilerek
G. mesopotamica	Mardin (Kılıç, 2019; Ayaz, 2020)	Çiçek, kök, gövde	Gıda, tıbbi	Demlenerek, pişirilerek, çiğ

Arat dağı (Şanlıurfa) florası ve etnobotanik özellikleri adlı çalışmada ise *G. tournefortii* L. var. *armata* bitkisinin kökü takip eden on santimetrelik gövde kısmının soyularak yemeğinin yapıldığını, ayrıca sakızının yapıldığını ve bitki kuruduktan sonra da yakacak olarak kullanıldığını bahsetmiştir (Korkut 2006).

Cizre (Şırnak)'nin etnobotanik özellikleri adlı yüksek lisans tezinde Gençay (2007); *G. tournefortii* bitkisinin genç gövdelerinin çiğ veya yağda yumurta ile birlikte kızartılarak yenildiğini, kökünden akan sütün güneşte bekletilerek sakız elde edildiğini, ayrıca Cizre pazarında kadınlar tarafından satılan peynir lorunda, bitkinin gövde kısmının doğranarak katıldığını, gövde kısmının temizlendikten sonra turşuya katılarak yendiğini belirtmişlerdir.

Birecik iline bağlı Zeytin bahçe ve Akarçay arasında kalan yörede yapılan etnobotanik çalışmada *Gundelia tournefortii* L. var. *armata* Freyn & Sint. (Yöresel adı: Kenger, kereng, hazinge, kenger sakızı) bitkisinin kökü, tohumu ve genç sürgünleri kullanıldığı belirtilmiştir. Yörede, bitki ilkbahar mevsiminde tazeyken, genç sürgünleri çiğ tüketilir. Ayrıca bitki ince ince doğranıp, haşlanır, süzdükten sonra daha önce yağda yumurta ile pişirilerek yemeği yapılır. Kenger yağda

kavrulur ve üzerine yoğurt dökülerek de tüketilir. Pilavla pişirilip kenger pilavı yapılmaktadır. İştah açıcı ve diş temizliğinde kullanılan "Kenger sakızı" yapılmaktadır. Sonbaharda, bitkinin kök etrafındaki toprak açılır ve kök kısmı bıçakla ya da temiz bir jiletle yan taraftan çizilir, çizik altına yassı bir taş konur ve çiziklerden çıkan süt, taşın üzerine akar. 2 saat bekledikten sonra sıvı kurur, kuruyan ve kahverengi renk alan bu sıvıya "Hazinge (Kurumuş sakız)" veya "kenger sakızı" denilmektedir. Kenger sakızı yıkandıktan sonra beyazlaşır ve çiğnenir. Kenger tohumları, eskiden, kahve yapmak için kullanılırdı. Kurumuş toprak üstü kısımları, yakacak olarak da kullanılmaktadır (Balos ve Akan, 2008).

Akgül (2008)' de yaptığı Midyat (Mardin) civarında etnobotanik adlı tezinde *G. tournefortii* türünü gıda olarak, soyularak çiğ şekilde tüketildiğini belirtmiştir.

Adıyaman ve çevresinin etnobotanik özellikleri adlı tez çalışmasında *G. tournefortii*'nin genç gövdelerinin soyularak tüketildiğini, bitki kökünden elde edilen sakızın çiğnendiğini ve bitkinin 'tırşik' denilen bir yemekte kullanıldığını belirtmişlerdir. Ayrıca kenger bitkisinin toprak üstü kısımlarının hayvan yemi olarak kullanıldığı da ifade edilmiştir (Gelse, 2012).

Gaziantep ili aktarlarında satılan bitkiler ve etnobotanik özellikleri adlı çalışmada bitkinin tohumlarının kahve olarak tüketildiği, kenger sakızının diş etlerini kuvvetlendirme amaçlı çiğnendiği, aktarların verdiği bilgi üzerine de egzamaya karşı tohumlarının kullanıldığını belirtmişlerdir (Şahin Yiğit, 2014).

Şanlıurfa merkez ve bağlı köylerde etnobotanik bir araştırma adlı çalışmada Dağlı (2015), *G. tournefortii* L. var. *armata* bitkisinin genç sürgünlerinin çiğ olarak yenildiği gibi haşlanıp yumurta ve soğan ile yağda kızartılarak da tüketildiğini, aynı zamanda çeşitli hastalıklara iyi geldiği düşünüldüğünden kaynatılarak suyunun da içildiğini belirtmiştir.

Adıyaman ilinde yetişen bazı bitkilerin etnobotanik kullanımı ile ilgili yapılan çalışmada *Gundelia tournefortii* L. var. *armata* bitkisinin gıda olarak ve kenger sakızı yapımında kullanıldığı ifade edilmiştir (Furkan, 2016).

Şekil 1. *Gundelia tournefortii* L. var. *armata* Freyn

Bozova (Şanlıurfa) halkının kullandığı doğal bitkilerin etnobotanik özellikleri adlı eserde Oymak (2018)' de *G. tournefortii* L. var. *armata* bitkisinin gözleme iç malzemesi olarak, çiğ veya haşlanıp yumurta ve soğan ile yağda kızartılarak da tüketildiğini bildirmiştir.

Şahin Fidan (2018) tarafından, Tek Tek dağlarının eteklerindeki bazı köylerde etnobotanik çalışma adlı tezde *G. tournefortii* L. var. *armata* bitkisinin toprak üstü akasamından yemek, tohumlarından kahve ve kökündeki sıvıdan sakız elde edildiği, çiğ olarak tüketilebildiği gibi sebzeli yemek olarak da tüketildiği bildirilmiştir. Ayrıca Kenger sakızının hoş kokusu ve kendine özgü tadıyla yöre insanının vazgeçilmezleri arasında yer aldığı ifade edilmiştir.

Çiçek (2019), Çermik ilçesi ve köylerinin (Diyarbakır) etnobotanik özellikleri adlı eserinde *G. tournefortii* L. var. *tournefortii* bitkisinin kök kısmının keskin bir cisimle kesilerek sıvının akması sağlandıktan sonra akan sıvı biriktikten sonra kurumaya bırakılır ve herhangi bir katkı maddesi katılmadan diş etleri ve mide rahatsızlıklarına karşı sakız olarak çiğnendiğini belirtmiştir.

Diyarbakır ili aktarlarında satılan bitkiler ve etnobotanik özellikleri adlı çalışmada, Özdemir (2019) *G. tournefortii* bitki köklerinin demlenerek, taze veya kaynatılarak, endokrin sistem rahatsızlığı, sinir sistemi, bozukluğu, kadın erkek hastalığı ve kalp damar hastalığı için kullanıldığını ifade etmiştir.

Aslan (2019), Yaslıca beldesi ve Şanlıurfa-Arıkök köyünün etnobotanik açıdan araştırılması adlı çalışmada *G. tournefortii* var. *armata*' nın türünün sakızının yapıldığını, çiğ olarak yenildiğini, pilav ve börek iç harcı malzemesi olarak kullanıldığını belirtmişlerdir.

Kılıç (2019) tarafından "Artuklu (Mardin) yöresinde yetişen bitkiler üzerine etnobotanik bir araştırma" adlı çalışmada, *G. mesopotamica* bitkisinin çok farklı amaçlı kullanıldığı belirlenmiş ve Özellikle,

bitkinin kök kısmının et yada soğan ve yumurta ile kavrularak gıda olarak tüketildiği, Anemi ve şeker hastalığında bitkinin köklerinin kavrularak yenildiği, siğil tedavisi için bitkinin yapraklarının kaynatılarak suyu ile siğilli bölgenin yıkandığı da tespit edilmiştir. Bitkinin köklerinden turşu yapıldığı, kabızlık giderici olarak bitkinin kök kısmının çiğ veya pişirilerek tüketildiği, özellikle bağırsak hastalıklarının tedavisinde bitkinin kökünden yapılan yemeklerin tüketildiği de vurgulanmıştır. Damar tıkanıklığında bitkinin kök kısmının soğan ve yumurta ile kavrularak tüketildiği, boğaz ağrısında ise bitkinin toprak üstü kısımlarının kaynatılarak suyunun içildiği, kanser hastalığının tedavisinde bitkinin kök ve gövde kısımlarının pişirilerek tüketildiği, karın ağrısının tedavisinde bitkinin yapraklarının kaynatılarak suyunun içildiği, ayak mantar hastalığında bitkinin köklerinden elde edilen sütün, mantarlı bölgeye sürüldüğü ve şifa kaynağı olduğu bildirilmiştir. Karaciğer hastalıklarında bitkinin tohumunun çiğ olarak tüketildiği ve safra kesesi rahatsızlıklarında ise bitkinin çiçeklerinin kaynatılarak suyunun içildiği, kan temizleyici olarak bitkinin kök kısmının kaynatılarak suyunun içildiği bilgisine ulaşılmıştır.

Şekil 2. *G. mesopotamica*' nın genel görünümü ve çiçekli durumundan bir görüntü (Kılıç, 2019)

Mardin ili Artuklu, Ömerli ve Yeşilli ilçeleri ile bazı köylerinde etnobotanik çalışma adlı yüksek lisans tezinde *G. tournefortii* L. var. *armata* bitkisinin bölgede gıda olarak en yaygın olarak tüketilen tür olduğunu, gövdesinin soyularak yemeğinin yapıldığını belirtmişlerdir (Eksik 2020).

Ayaz (2020), Mardin ilinde yenilebilen yabani bitkiler adlı eserinde *G. mesopotamica* bitkisinden "kenger kavurması" yemeğinin yapıldığını (kengerlerin diken ve kökleri kesilip yıkanır, haşlanıp süzgeçte dinlenmeye bırakılır daha sonra suyu süzülüp, doğranır, yağda kızartılıp, isteğe göre tuz ve doğranmış sarımsak katılır) bildirmiştir (Şekil 3).

Şekil.3 *G. mesopotamica* bitkisinden yapılan "kenger kavurması" yemeği (Ayaz, 2020)

Ayrıca kenger dolması, kenger haşlaması (tırşık), bulgurlu kenger yemeği, kenger turşusu yapılmaktadır (Şekil 4).

Şekil 4. *G. Mesopotamica*' dan yapılan turşu

İnal (2021), "Gökçebağ ve çevresinin (Siirt) etnobotanik özellikleri" isimli çalışmasında, *G. siirtica* ve *G. tournefortii* L. var. *tournefortii* bitkilerinin yumurta ile kavrularak yenildiklerini, pilava lezzet vermesi için kullanıldıklarını, toprak üstü kısımlarından ise turşu yapıldığını belirtmiştir.

Suruç (Şanlıurfa) aktarlarında ve bazı köylerinde etnobotanik bir çalışma" adlı araştırmada *G. tournefortii* L. var. *armata* bitkisi yörede halk tarafından soğan ve yumurta ile kızartılarak tüketildiği ifade edilmiştir (Yalçın 2021).

Batan (2021), "Şanlıurfa ilinin Viranşehir ve Ceylanpınar ilçelerinin floralarında bulunan bitkilerin etnobotanik özellikleri adlı" çalışmasında kenger (*G. tournefortii*) bitkisinin semt pazarlarında bolca satıldığını ve sebze niyetine kullanılabildiğini, mide rahatsızlıklarına iyi geldiğini, ayrıca bitki köklerinden elde edilen sakızın diş etlerini kuvvetlendirdiğini ve iştah açtığı belirtmiştir.

"Tillo (Siirt) ve çevresi etnobotanik özellikleri" adlı tezde ise *G. tournefortii* L. var. *armata* bitkisinin şeker hastalığına iyi geldiğini, *G. siirtica* bitkisinden turşu ve pancar yapıldığı belirtilmiştir (Yılmaz 2022).

2. SONUÇ

İnsanlar asırlardır hastalıklara karşı doğal yollardan bitkilerle deva bulmaya çalışmışlar. İmkânların, ulaşımın, maddi koşulların kısıtlı olması insanları bitkileri kullanmaya yönlendirmiştir. Bitkileri kendi gelenekleri ve içinde bulundukları koşullara göre kullanmışlardır. Bitkilerden çay olarak, pişirerek, lapa yaparak faydalanmışlardır. Bu çalışmada, kenger bitkisinin geçmişten günümüze kadar gelen; etnobotanik olarak kullanım alanı, kimyasal içeriği ile ilgili bilgiler derlenmiştir. Güneydoğu Anadolu bölgesinde G*undelia* cinsine ait dört taksonunun (*G. tournefortii* L. var. *tournefortiit, G. tournefortii* L. var. *armata,, G. siirtica*, *G. mesopotamica*) kullanıldığı belirlenmiştir. Bitkinin en fazla gıda olarak tüketildiği hemen hemen bölgeye ait her ilde bitkinin çiğ olarak, ya da soğan ile kavrularak tüketildiği dikkat çekmiştir. Cinsin kimyasal içeriğine bakıldığında ise fenolik bileşikler ve antioksidanlar açısından zengin olduğu, özellikle anemi, diyabet, kanser, üst solunum yolu hastalıkları, kabızlık, diş eti güçlendirici ve iştah açıcı olarak bölgede kullanıldığı tespit edilmiştir. Halk tarafından fonksiyonel gıda olarak tüketilen bu türler üzerinde biyolojik, farmakolojik ve biyokimyasal içerik tayini gibi çalışmalar yapmak ve sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla endemik olan türleri korumak ve kültüre alınma çalışmaları üzerinde yoğunlaşılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

KAYNAKLAR

Baytop, T. (1984). *Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi*, İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fak.Yay., İstanbul.

Bouayed, J., Deußer, H., Hoffmann L., Bohn T. (2012). Bioaccessible and Dialysable Polyphenols In Selected Apple Varieties Following In Vitro Digestion vs. Their Native Patterns. *Food Chemistry*. 131: 1466–1472.

Çoruh, N., Sağdıçoğlu, A.G. Celep, F. Özgökçe, F., İşcan, M. (2007). Antioxidant Capacities of *Gundelia tournefortii* L. Extracts and Inhibition on Glutathione-S-Transferase Activity. Food Chemistry. 100: 1249–1253.

Etcheverry, P, Grusak, M.A. Fleige, L.E., (2012). Application of in-vitro bioaccessibility and bioavailability methods for calcium, carotenoids, folate, iron, magnesium, polyphenols, zinc, and vitamins B6, B12, D, and E. *Frontiers in Physiology*. 3(317): 1-22.

Gelse, A. (2012). *Adıyaman ve Çevresinin Etnobotanik Özellikleri* (Yüksek Lisans Tezi), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Gençay A. (2007) *Cizre (Şırnak)'nin etnobotanik özellikleri* (Yüksek lisans tezi), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırma Derneği Yayını, İstanbul.

Haghi, G., Hatami, A., Arshi, R. (2011). Distribution of caffeic acid derivatives in Gundelia tournefortii L. *Food Chemistry*. 124: 1029–1035.

Helal, A., Tagliazucchia, D., Verzellonia, E., Conte, A. (2014). Bioaccessibility of polyphenols and cinnamaldehyde in cinnamon beverages subjected to in vitro gastro-pancreatic digestion. *Journal of Functional Foods*. 7: 506-516.

Kılıç, M. (2019). *Artuklu (Mardin) Yöresinde Yetişen Bitkiler Üzerine Etnobotanik Bir Araştırma* (Doktora Tezi), Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

Korkut, M.M. (2006). *Arat Dağı Florası ve Etnobotanik Özellikleri* (Yüksek lisans tezi) Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.

Kupicha, F.K. (1875). *Gundelia*. *In*: Davis, P.H. (ed.) *Flora of Turkey* 5. University Press, Edinburgh, pp. 325–326.

Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Remesy, C. and Jimenez, L. (2004). Polyphenols: Food sources and bioavailability. *American Journal of Clinical Nutrition*. 79: 727-747.

Oghbaei, M., Prakash, J. (2013). Effects of processing and digestive enzymes on retention, bioaccessibility and antioxidant activity of bioactive components in food mixes based on legumes and green leaves. *Food Bioscience*. 4:21-30.

Öztürk, M., Özçelik H. (1991). *Doğu Anadolu'nun Faydalı Bitkileri*, Siirt İlim Vakfı Yay., Ankara.

Polat, B. (2012). *Kayseri ve Çevresinde Yetişen Bazı Yabani Meyvelerin Biyoaktif Özelliklerinin Araştırılması,* (Yüksek Lisans Tezi), Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Polat, R., Selvi, S., Çakılcıoğlu, U., Açar, M. (2012). Bingöl semt pazarlarında satılan yabani bitkilerin etnobotanik açıdan incelenmesi, *Biological Diversity and Conservation,* 5(3), 155-161.

Saya, Ö., Yapıcı, İ., Hoşgören, H. (2009). Kurtalan (Siirt) İlçesinin Etnobotanik Özellikleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (12)191-196.

Sessiz, A., Pekitkan, F.G., Esgici, R., Güzel, E. (2018). Regresyon Tekniği Kullanılarak Kenger (*Gundelia tournefortii*) Tohumlarının Sürtünme Özelliklerinin Farklı Yüzeyler İçin Belirlenmesi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 14(3), 143-148.

Şahin-Fidan, E. (2018). *Tek Tek Dağları Eteklerindeki Bazı Köylerde Etnobotanik Çalışma* (Yüksek lisans tezi), Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.

Şahin Yiğit, S., (2014). *Gaziantep ili Aktarlarında Satılan Bitkiler ve Etnobotanik Özellikleri* (Yüksek Lisans Tezi), Gaziantep Üniversitesi Biyoloji Bölümü, Gaziantep.

Tanker, M., Tanker, N., (1967). Kenger kahvesini veren bitki: *Gundelia tournefortii* L. *istanbul Üniv. Ecz. Fak. Mec*., 3 (2): 63-74.

Tonbul, S., Altan, Y., (1989). Elazığ Yöresinde Halkın Çeşitli Amaçlar için Yararlandığı Bazı Bitkiler, *Fırat Üniversitesi Dergisi*, 3 (2).

Yıldırımlı, Ş. (2004). *Etnobotanik ve Türk Etnobotaniği*, Kebikeç, 17, 175-193.

BÖLÜM 12

TÜRKİYE FORASINDA DOĞAL OLARAK YETİŞEN *Salvia* TÜRLERİNİN TİCARİ ÖNEMİ, YAYILIŞ ALANLARI İLE ENDEMİK OLANLARIN IUCN RİSK KATEGORİLERİ

Prof. Dr. Murat TUNÇTÜRK[1],
Öğr. Gör. Ezelhan ŞELEM[2],
Araş. Gör. Lütfi NOHUTÇU[3],
Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK[4],
Doktora Öğrencisi Tülay TOPRAK[5]

[1] Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Van, Türkiye. ORCID NO: 0000-0002-7995-0599, murattuncturk@yyu.edu.tr.
[2] Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Muradiye Meslek Yüksek Okulu, Peyzaj ve Süs Bitkileri Bölümü, Van, Türkiye. ORCID NO: 0000-0003-4227-5013 ezelhanselem@yyu.edu.tr.
[3] Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Van, Türkiye. ORCID NO: 0000-0003-2250-2645, lutfinohutcu@yyu.edu.tr.
[4] Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Van, Türkiye. ORCID NO: 0000-0002-3759-8232, ruveydetuncturk@yyu.edu.tr.
[5] Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. Van, Türkiye. ORCID NO: 0000-0002-5576-2526, tulay1024@gmail.com

1. GİRİŞ

Kozmopolit bir familya olan Lamiaceae familyasının üyelerinin büyük kısmından uçucu yağ elde edilerek parfümeri ile farmakoloji sanayinde kullanılmaktadır. Ayrıca türlerin büyük çoğunluğu baharat olarak değerlendirilmektedir (Kintzios, 2000; Heywood ve ark., 2007). Yaklaşık olarak 1000'i bulan tür sayısı ile *Salvia* en fazla tür içeren cinstir. Türler Kuzey ve Güney Yarım Küre'nin sıcak ve ılıman ve bölgeleri olan; Güneybatı ve Orta Asya ile Orta Amerika'da yayılış göstermektedir (Walker ve Sytsma, 2007; Güner ve ark., 2012). Türkiye'de 108 takson ile temsil edilen cinsin 63 tanesi endemik olup %58 endemizm oranına sahiptir.

Latince kelime anlamı sağlığı ifade eden *Salvia* cinsi; otsu, çalı ve yarı çalı formunda tek yıllık veya çok yıllık bitkilerden oluşmaktadır. Çoğunlukla salgı tüylerine sahip olup belirgin aromatik koku salgılarlar. Çiçekleri iki dudaklı mor, pembe, beyaz, sarı veya mavi renklidir. Farklı yükseltilerde ve habitatlarda yayılış gösterirler (Davis, 1982; Celep, 2010; Kılıç, 2022). Dünya genelinde adaçayının 60 farklı hastalığın tedavisinde kullanıldığı rapor edilmiştir (Orhan ve Şener, 2007). *Salvia* cinsine ait birçok tür etnobotanikte; epilepsi, göz ile alakalı sorunlar, menstrual düzensizlik, kısırlık, yılan ısırması, bağırsak problemleri, enfeksiyon hastalıkları alzheimer hastalarındaki unutkanlık sorunlarına ve zehirlenme gibi rahatsızlıklara karşı kullanılmaktadır (Sezik ve Ezer, 1983; Işık, 2020; Elmas ve Elmas, 2021). *Salvia* cinsine ait türlerin biyokimyasal içeriği ve aktif bileşenleri belirlemek amacıyla çok sayıda çalışma yapılmıştır.

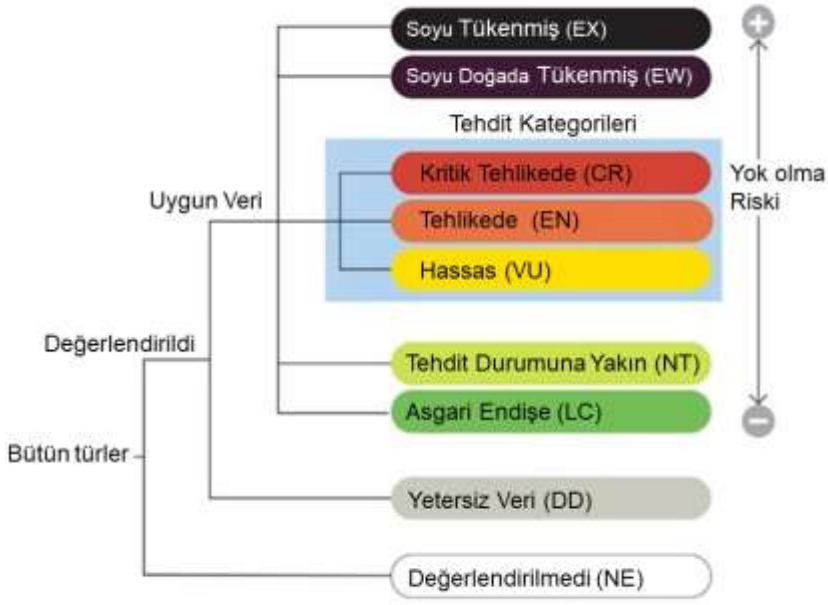
İncelenen türlerin biyolojik aktivitelerinin antiviral; antitümör, antioksidant, antimikrobiyal etkiye sahip olduğu gastrointestenal hastalıkların ve özellikle zihinsel ve sinirsel problemlerin tedavisinde etkili olduğu gözlenmiş ve birçok *Salvia* türünün uçucu yağının; kozmetik, ilaç, gıda ve parfümeri endüstrisinde yaygın olarak kullanıldığı belirlenmiştir (Şenel ve ark., 2010; Exarchou ve ark., 2015; Sarrou ve ark., 2017; Gedik ve ark., 2021).

Salvia türleri gerek tıbbi gerekse baharat olarak kullanılmalarından kaynaklı ekonomik önem taşımaktadır. Ülkemize çoğunlukla floradan toplanarak ihraç edilen *Salvia* türleri *Salvia fruticosa* Mill. (Anadolu adaçayı) ve *Salvia tomentosa* Mill. (Çalba) türleridir. Özellikle *Salvia fruticosa* Mill. (syn. *Salvia triloba* L.) Türkiye'de doğal olarak yetişen ticari değeri yüksek önemli bir adaçayı türüdür. Türkiye, dünyada adaçayının en fazla toplandığı ülkelerden birisi olup son yıllarda tarla yetiştiriciliğine yönelim olmuş ve doğadan toplamaların azalış gösterdiği görülmüştür(Anonim, 2020, TUİK, 2022).

IUCN (International Union for Conservation of Nature/Uluslararası Doğayı Koruma Birliği) Kırmızı Listesi, bitki ve hayvan türlerinin dünyadaki en kapsamlı küresel koruma envanteridir. Bu liste, türler ve onların tehdit altında olma durumlarını gösteren bir listeden ibaret olmayıp, aynı zamanda insanlık olarak yaşamımızı sürdürmek için ihtiyaç duyduğumuz doğal kaynakları korumak için kritik öneme sahip biyolojik çeşitliliğin korunması ve politika değişikliğine yönelik eylemleri ortaya koyabilmek için güçlü bir bilgilendirme ve harekete geçirme aracıdır. Bir türün yayılış alanı, popülasyonu (nüfus

büyüklüğü) habitat (yaşama alanı) ve ekolojisi, kullanımı, ticareti, tehditler ve gerekli koruma kararlarını vermeye yardımcı olacak koruma eylemleri hakkında bilgi sağlar. Uluslararası Doğayı Koruma Birliğinin (IUCN) Tehdit Altındaki Türlerin Kırmızı Listesi'nden alınan verilere göre, 147.500 türün kırmızı listede yer aldığı, 8.400'den fazla yabani fauna ve flora türünün neslinin kritik tehlike altında, 30.000'e yakın türün ise tehlikede veya hassas olduğu belirtilmiştir. Bu tahminlere dayanarak, bir milyondan fazla türün yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olduğu ileri sürülmektedir (Anonim, 2022a, b).

Dünyada tehlike altındaki hayvan ve bitki türlerinin güncel durumu hakkında en kapsamlı kaynak kabul edilen ''Nesli Tehlikede Olan Türlerin Listesi (Red List of Threatened Species)'dir. IUCN Kırmızı listelerine giren tür sayısının her geçen gün artış göstermesine karşın yeterli bilgiye sahip olunamayan tür sayısı oldukça fazladır (Le Breton ve ark., 2019). IUCN tehlike kategorileri; tükenmiş (EX), doğada tükenmiş (EW), çok tehlikede (CR), tehlikede (EN), zarar görebilir (VU), tehdite yakın (NT), düşük riskli (LC), koruma önlemi gerektiren (CD), veri yetersiz (DD) ve değerlendirilemeyen (NE) olarak sınıflandırılmaktadır (Şekil 1.) (Uzun ve ark., 2005).



Şekil 1. IUCN Risk Kategorileri (Anonim, 2022a).

Yapılan flora çalışmalarına bakıldığında Türkiye de doğal yayılış gösteren çok sayıda *Salvia* türününolduğu ve yapılacak olan çalışmaların bu sayının arttırılmasına olanak sağlayacağı ve florayı zenginleştireceği ön görülmektedir. Yapılan derleme çalışmasında Türkiye florasında doğal olarak yetişen endemik ve endemik olmayan *Salvia* taksonlarının, habitatları, yayılış alanları, IUCN risk kategorileri, kullanım alanları ve ticari olarak üretim durumları araştırılmıştır.

2. *SALVİA* TÜRLERİNİN KULLANIM ALANLARI

Geleneksel tıpta çok sayıdaki hastalığın tedavisinde faydalanılan, tıbbi ve aromatik özellikteki bitkilerin kullanılmasında; analizleri yapılmış, içeriği belirlenmiş, kaliteli olan türlerin tercih edilmesi önem taşımaktadır. ISO (The International Organization for

Standardization/Uluslararası Standardizasyon Örgütü) 9909 (1997) standartlarında, tıbbi adaçayı uçucu yağında α-tuyon %18.0-43.0, α/β-tuyonlar (>%50), β-tuyon %3.0-8.5, 1,8-sineol %5.5-13.0, kafur %4.5-24.5, kamfen %1.5-7.0, α-humulen < %12.0, α-pinen %1.0-6.5, bornil asetat < %2.5, limonen %0.5-3.0 ve linalol+linalil asetat < %1.0 değerlerinde ve ISO 11165 (1995) standartlarında yapraklarda uçucu yağ oranının en az %1.5 olması gerekmektedir (Karakuş ve ark., 2017). Adaçayı uçucu yağında içerdiği tuyon, sineol ve kafur gibi bileşenlerin antimikrobial etkiye, karnosik asit, karnosol ve rosmarinik asit gibi fenoliklerden dolayıda antioksidan aktiviteye sahip olduğu tespit edilmiştir (Tuğlu ve Baydar,2019). Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi tarafından adaçayında belirli miktarlarda yer alan kâfurun gıda ve kozmetik alanlarında kullanımı sınırlandırılmış olup, gastrointestinal kanalda kolayca emilen toksisite riski yüksek bir madde olarak belirtilmiştir. Kâfurun bilinen kronik toksisitesi ile ilgili olarak Avrupa Gıda Güvenliği Dairesi raporunda 60 kg'lık bir birey için günlük kronik toksisite üst dozunun 15 mg olduğunu duyurmuştur (İşcan ve Oraloğlu, 2019). İyi kalite olarak değerlendirilen tıbbi adaçayı yağının olabildiğince düşük oranda kafur (< %20) ve yüksek oranlarda α+β-tuyon (> %50) içermesi gerektiği bildirilmiştir (Höld et al., 2000; Raal et al., 2007). Fakat adaçayında bulunması gereken minimum polifenol içeriği için resmi olarak standart bir kriter yoktur. Bu nedenle hem uluslararası hem de ülkemizdeki veri tabanlarında adaçayının da içinde bulunduğu çok sayıda tıbbi ve aromatik bitki için belirli standartlara dayandırılmış ticaret sınıflaması kodlarının olması, standart resmi

kriterlerin olması ve bunların hukuki denetlemeler ve düzenlemelerle desteklenmesi gerekmektedir (Acıbuca ve Budak, 2018).

Adaçayının kozmetik, aromatik, baharat, peyzaj, bitkisel boya ve gıda endüstrisinde doğal koruyucu olarak kullanımı dışında, tütün şeklinde sigara olarak tüketimi de mevcuttur. Sabun ve parfüm bileşimlerinde yer almakta ve infüzyonunun saç rengini koruyucu etkisi olduğu da bilinmektedir. Güve ve sinek kovucu etkiye sahip olmakla birlikte, bal arılarını cezbedip kendisine çekmekte ve lezzetli bir bal oluşturmaktadır. Adaçayı aynı zamanda kuvvetli antibakteriyal özellikte olup tatsız antioksidan olarak tavuk, et ve balıkların raf ömürlerinin uzatılmasında doğal koruyucu olarak kullanılmaktadır. Biberiye ve adaçayından hazırlanan antioksidanın patates cipsinin ve soya yağının stabilitesini yükselttiği bildirilmiştir. Tıbbi amaçlı kullanımları da oldukça fazla olup, infüzyonu bademcik iltihaplarında, ağız ülserleri, dişeti hastalıkları ve boğaz ağrılarında gargara terkiplerinde yer almaktadırlar. Sindirim sistemlerini ve fonksiyonlarını düzenleyici ve karaciğeri canlandırıcı tonik olarak alınabileceği rapor edilmiştir. Araştırmalar diyabetiklerde kan şekerini düşürdüğünü göstermiştir. Menapoz döneminde östrojen hormonunu salgılayıcı etkisi ve terlemeyi önleyici özelliği sayesinde sıkıntıların atlatılmasında olumlu etkide bulunmaktadır. Bu etki sayesinde Parkinson hastalığında salivasyonu azalttığı ve bitkisel deodorantların terkibinde kolayca yer aldığı bildirilmiştir. Birçok Salvia türü ekstraktının, bir dizi farklı kanser hücresi tipinde in vitro ve in vivo koşullarda sitotoksik, anti-anjiyojenik ve apoptotik etkiler ile antikanser performansı sergilediği

ortaya konmuştur (Xavier ve ark., 2009; Akaber ve ark., 2015; Tundis ve ark., 2017). Özellikle *Salvia fruticosa*'nın farklı ekstraktlarının, çoğu insan ve memeli hücre hatlarında yapılmış çalışmalarında kemopreventif etkiler gösterdiği bildirilmiştir. Adaçayı bitkisinin şifa verici özelliklerinin yanı sıra, yanlış veya aşırı kullanımı, uçucu yağının toksisitesinden dolayı çeşitli komplikasyonlara neden olabilmektedir. Bu komplikasyonlar arasında epileptik reaksiyonlar, denge kaybı ve taşikardi bildirilmiştir (Elisabetsky ve ark., 1995; Elmas ve Elmas, 2021). Günümüzde daha çok tonik olarak gaz söktürücü, kuvvet verici, antiseptik ve uyarıcı etkisinden dolayı haricen ve dahilen kullanılmaktadır (Baytop,T., 1999; Bahtiyarca Bağdat, 2006; Özdek ve Fakir, 2019; Sarıkaya, 2019). Ancak bitkinin potansiyel toksik etkileri göz ardı edilmemeli, kontrollü ve doğru kullanımı sağlanmalıdır.

3. *SALVİA* TÜRLERİNİN TİCARİ OLARAK ÜRETİMİ

Dünyada adaçayının en fazla toplandığı ülkelerden birisi Türkiye'dir. Ülkemizde adaçayı ihracatının büyük bir kısmını doğadan yoğun bir şekilde toplanan *S. tomentosa* ve *S. fruticosa* türleri oluşturmakta olup, *S. sclarea*, *S. multicaulis* ve *S. cryptantha*'nın da (*S.officinalis* doğal olarak bulunmamakta kültürü yapılmaktadır) ticaretinin yapıldığı belirtilmiştir (İpek ve Gürbüz, 2010; TAYR, 2018).

Şekil 2. Van YYÜ Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesinde Yetiştirilen *S. officinalis* (Tunçtürk, 2022).

Ülkemizde doğadan en fazla toplanan ve ticarete arz edilen *Salvia fruticosa* Mill. (Anadolu adaçayı)'dır. TUİK verileri çerçevesinde 2015 yılında adaçayı ekiliş alanları 536 dekar iken 2021 yılında 9.329 dekara, üretim miktarı ise 80 tondan 1.848 tona yükselmiştir (Çizelge 1). Ülkemizde adaçayı üretim alanının çoğunluğu Anadolu adaçayı (*S. fruticosa*) olup, geriye kalan üretim alanını tıbbi adaçayı (*S. officinalis*) oluşturmaktadır. Misk adaçayı (*S. sclarea*) üretim alanlarımıza yeni girmeye başlamıştır (Anonim, 2022c, d; TUİK, 2022).

Çizelge 1. Türkiye Adaçayı Üretim Miktarı, Ekiliş Alanı ve Verimi.

Yıllar	Üretim Miktarı (ton)	Ekiliş Alanı (da)	Verim (kg/da)
2015	80	536	149
2016	411	3.681	112
2017	557	4.123	135
2018	428	3.951	108
2019	1.233	5.602	220
2020	1.271	6.655	191
2021	1.848	9.326	198

Kaynak: TUİK, 2022

Hem yurt dışına ihraç edilen hem de yurt içinde tüketilen adaçayının 2015 senesinde %88'i doğadan toplanarak, %12'si tarla üretiminden elde edilmekte iken, 2021 yılında üretimin %13'ü doğadan toplanmış ve %87'si tarla üretiminden elde edilmiştir (Çizelge 1 ve 2). Yıllar içerisinde doğadan toplanan adaçayı miktarının düştüğü ve tarla üretimindeki miktarın artış gösterdiği belirlenmiştir. 2015 yılında doğadan toplanan adaçayı miktarı 558.0 ton iken bu miktar 2021 yılında 283.0 tona gerilemiştir. Doğadan toplanan adaçaylarınının büyük çoğunluğunu *S. fruticosa, S. tomentosa* ve *S. sclarea* türleri oluşturmakta, fakat tür bazında net kayıtlar bulunmamaktadır (OGM, 2022; TUİK, 2022).

Çizelge 2. Doğadan Toplanan Adaçayı Miktarı (Ton).

Yıllar	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Adaçayı	578.0	279.6	229.0	281.0	261.4	342.0	283.0

Kaynak: OGM, 2022

Ülkemizden içlerinde İtalya, Almanya, ABD, Fransa ve İspanya'nın da bulunduğu 65 ülkeye adaçayı ihracatı yapılmaktadır. Ülkemiz adaçayının dünya çapında önemli bir ithalatçısı olmakla beraber aynı

zamanda önemli bir ihracatçısıdır. Avrupa ülkelerinin artan adaçayı talebini karşılamak amacıyla Lübnan ve Arnavutluk gibi ülkelerden yeniden ihraç edilmek üzere adaçayı ithalatı yapılmaktadır (Keykubat, 2016). 2019 yılında *S. officinalis*'in 106 kg'ını oluşturduğu toplamda 1.073.146 kg ithalat yapılmıştır. Diğer yıllarda *S. officinalis* dışındaki adaçayı türlerinin ithalatı yapılmış ve 2020 yılında bu değerin 1.171.152 kg olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). İhracat miktarının ise yıllar içerisinde dalgalanmalar gösterdiği görülmüştür. 2016 yılında 2.071.012 kg olan miktarın 2017 (1.907.454 kg) ve 2018 (1.961.231 kg) yıllarında düşüş gösterdiği, fakat 2019 yılında 2.317.349 kg ile en yüksek miktara ulaştığı ve 2020 yılında tekrar 2.176.139 kg ile düşüşe geçtiği görülmüştür.

Çizelge 3. 2016-2020 yıllarına ait adaçayı ihracat ve ithalat ($, kg) değerleri

Yıllar	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
İhracat Değerleri ($)	7.651.095	7.057.417	7.181.635	8.680.563	8.155.503
İhracat Miktarları (kg)	2.071.012	1.907.454	1.961.231	2.317.349	2.176.139
İthalat Değerleri ($)	3.008.811	1.823.828	1.620.684	2.646.317	3.103.944
İthalat Miktarları (kg)	1.446.138	942.41	743.98	1.073.146	1.171.152

Çok sayıda adaçayı türüne ev sahipliği yapan ülkemizde ticari üretim belirli bölgelerde yoğunlaşmıştır. Resmi Gazetede yayımlanan (05.10.2020 tarih ve 31295 sayılı) '2020 Yılında Yapılacak Tarımsal Desteklemelere İlişkin Karar'da tıbbi ve aromatik bitki yetiştiriciliği için bitkisel üretim yapan küçük aile işletmesi desteği belirtilmiştir

(Elmas, 2021). Ülkemiz genelinde desteklerden faydalanılarak farklı adaçayı türlerinin yetiştirmesi hem bölgelerde ürün desenini zenginleştirecek hemde toplam üretim miktarının artırılması sağlanmış olacaktır.

4. TÜRKİYE FLORASINDA DOĞAL OLARAK YETİŞEN ENDEMİK OLMAYAN *SALVİA* TÜRLERİ

Dünya'da yayılış gösteren adaçayı türleri arasında ticari değeri en yüksek olan kültür türü tıbbi adaçayı (*S. officinalis* L.)'dır. *S. officinalis*, Türkiye florasında yabani olarak bulunmuyor olsa da başarıyla kültürü yapılabilmektedir. Ülkemizde üniversiteler ve araştırma enstitüleri tarafından 1 adet Anadolu adaçayı (Karık) ve 3 adet tıbbi adaçayı (Güripek, Erade TJ ve Elif) çeşidi tescil ettirilmiştir (Anonim,2022c). Oldukça geniş bir tür çeşitliliğe sahip olan *Salvia* cinsinin ülkemizde toplamda 47 endemik olmayan türü mevcuttur. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi'nde çok sayıda *Salvia* türü kültüre alınmış ve yetiştirilen bazı türlerin görselleri Şekil 2, 3 ve 4'de verilmiştir. Tespit edilen türlerin yetiştiği habitat, rakım ve dağılış gösterdiği bölgeler Çizelge 4'de verilmiştir. Ayrıca türlerin dağılış gösterdiği bölgeler ise Şekil 5 ve Şekil 6'da gösterilmiştir.

Şekil 3. Van Ekolojik Koşullarında Van YYÜ Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesinde Yetiştirilen *S. sclerea* Türü (Tunçtürk, 2022).

Şekil 4. Van ekolojik koşullarında Van YYÜ Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesinde Yetiştirilen *S. tomentosa* ve *S. trichoclada* türleri (Tunçtürk, 2022)

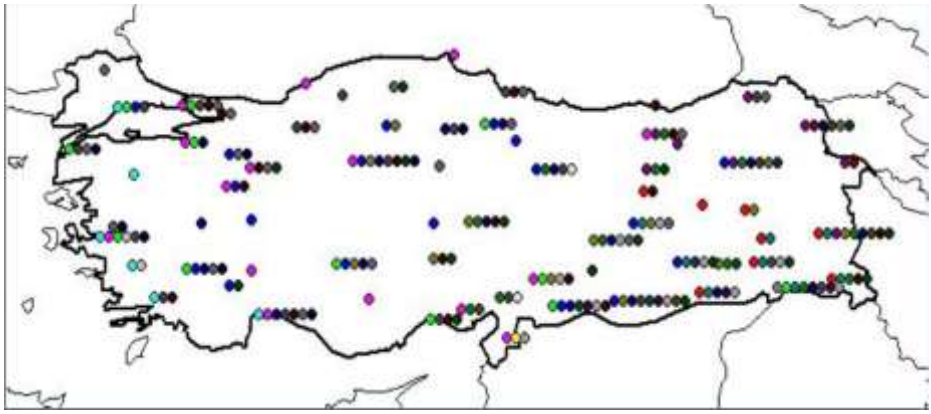
Çizelge 4. Türkiye Florasında Doğal Olarak Yetişen Endemik Olmayan *Salvia* Türleri

	Tür	Habitat	Yetiştiği rakım (m)	Dağılış gösterdiği Bölgeler
1.	***S. tomentosa***	Kireçtaşı yamaçlar, *Pinus nigra* ve *P. brutia* ile ortak yaşar, *Quercus pubescens* makisi	90-2000	Anadolu
2.	***S. fruticosa***	Maki yada firigana kireçtaşı kayalıklar arası	0-700	KB, B ve GB Anadolu
3.	***S. pinnata***	Tahıl ve nadas tarlaları, kuru çayırlıkları	0-1060	KB, B, G. Anadolu
4.	***S. trichoclada***	Nadas tarlaları meşe çalısı, Çimenlik kireçtaşı yamaçlar,	300-2000	GD Anadolu
5.	***S. macrochlamys***	Kayalık kireçtaşı yamaçlar, açık yamaçlardaki *Quercus* çalılarında	900-2300	GD Anadolu
6.	***S. aramiensis***	*Pinus brutia* korulukları, kayalık yerler	250-600	G Anadolu (Amanoslar)

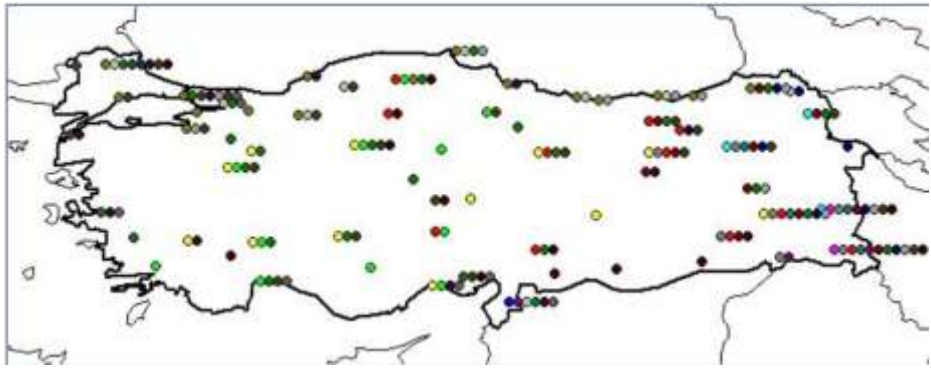
7.	***S. kurdica***	Kireçtaşı uçurumlar	900	GD Anadolu
8.	***S. bracteata***	Bağ kenarları, kalkerli ve volkanik yamaçlar, nadas tarlaları	50-2000	Ülke geneli
9.	***S. pachystachys***	Kayalık kireçtaşı ve mağmatik, Subalpin çayırlıklar, yamaçlar	1200-3200	D Anadolu
10.	***S. suffruticosa***	Bozkırdaki kıyılar, nadas tarlaları, bağlar	300-2000	Karasal Anadolu (B. ve D)
11.	***S. pomifera***	Kayalık yamaçlar, kireçtaşı uçurumlar, maki	0-800	B Anadolu
12.	***S. hydrangea***	Yol kenarları, kireçtaşlı ve kumlu yamaçlar otlaklar, kuru kayalık volkanlar	600-2000	KD Anadolu
13.	***S. multicaulis***	Kumlu ve şist yamaçlar, kayalık volkanik ve kireçtaşı yamaçlar	550-2600	D, O ve G Anadolu
14.	***S. syriaca***	Nadaslı ve ekilmiş tarlalar, bozkır, kireçli kıyılar	450-1850	Karasal Anadolu
15.	***S. viridis***	Kumullar, kayalık yamaçlar, tarlalar ve çorak yerler	0-1300	T, O, GD. Anadolu
16.	***S. montbretii***	Kalkerli yamaçlar, *Quercus brantii* çalısı, nadas tarlaları	700-1150	D Anadolu
17.	***S. spinosa***	Tahrip edilmiş bozkır, nadas tarlaları, bağlar	300-900	D Anadolu
18.	***S. palestina***	Çayırlıklar, volkanik ve kireçtaşı kayalık yamaçlar, nadas tarlaları, meşe çalılıkları, bağlar, nadas	300-1200	D, G. Anadolu (Amanoslara)
19.	***S. sclarea***	Şist kıyıları, iğne yapraklı ve yaprak döken korular, kayalık volkanik yamaçlar	0-2000	Anadolu (B hariç)
20.	***S. aethiopis***	Kıyılar, yol kenarları, bozkır, kireçtaşı ve volkanik yamaçlar, nadas tarlaları	0-2100	Ülke geneli (GD. Anadolu hariç)
21.	***S. ceratophylla***	Kireçtaşı, alçıtaşı ve volkanik yamaçlar, çorak yerler, nadas ve mısır tarlaları	300-2150	Karasal Anadolu
22.	***S. argentea***	Volkanik ve kireçtaşı yamaçlar	300-2000	K (KD hariç) ve B Anadolu
23.	***S. microstegia***	Kayalık volkanik ve kireçtaşı Yamaçlar, *Quercetum´*da çam korulukları, hareketli kayalar	970-3350	D ve G Anadolu
24.	***S. xanthocheila***	-	2000-2750	D Anadolu
25.	***S. atropatana***	Bozkırdaki kayalık yamaçlar	1750-2560	KD Anadolu
26.	***S. frigida***	Kireçtaşı yamaçlar, *Juniperus, Pyrus, Abies, P. nigra*	1000-2450	Karasal ve GB Anadolu
27.	***S. poculata***	Eriyen karlar çimenlik yamaçlar kayalık volkanik ve kireçtaşı tepeler	1400-2900	D Anadolu

28.	***S. candidissima alttür candidissima***	Kayalık kireçtaşı ve şist bayırlar, çalılıklar, *Pinus, Quercus, Abies ve Cedrus*,nadas	700-2000	Karasal ve D Anadolu
29.	***S. candidissima alttür occidentalis***	Tarla kenarları, kayalık kireçtaşı ve volkanik yamaçlar, tebeşir tepeler	800-1900	Karasal ve B Anadolu
30.	***S. cassia***	Kayalık bayırlar, alüveyaonlu çakıl	650	G Anadolu (Amanoslar)
31.	***S. limbata***	Tahıl tarlaları, kayalık bayırlar, bozkır, kill kum, yolkenarları	1060-2340	D. Anadolu
32.	***S. indica***	Kayalık kireçtaşı yamaçlar	100-1500	G (Amanoslar ve Amik Ovası), GD Anadolu
33.	***S. forskahlei***	Çayırlar, iğne ve geniş yapraklı ormanlar	10-1900	K
34.	***S. glutinosa***	Piceae ormanı, yaprak döken (*Corylus, Alnus, Fagus*) ormanları ve çalılıklar	780-2360	K, G Anadolu (Amanoslar)
35.	***S. staminea***	Alpin çayır, volkanik ve kireçtaşı kayalı yamaçlar, meşe çalı	1700-3150	D Anadolu
36.	***S. virgata***	Çalı koruluk, çayırlar nadas tarlaları, yol kenarları	0-2300	Ülke geneli
37.	***S. nemorosa***	Çorak yerler, yamaç çayırları, nadas tarlaları, bozkırdaki kayalık yamaçlar	1000-2300	D Anadolu
38.	***S. amplexicaulis***	Kumlu yerler, tarla kenarları, yol kenarları	50-100	KB
39.	***S. nutans***	-	-	T
40.	***S. verbenaca***	Tarla ve yol kenarlarında kıyılar, yaprak döken koruluk, meşe çalılığında	0-900	Dış Anadolu
41.	***S. verticillata alttür verticillata***	*Corylus, Fagus, Quercus* ve *Pinus* korulukları, yolkenarı, çayırlar, çakıllı dere yatakları	0-2300	K ve GD Anadolu
42.	***S. verticillata alttür amasiaca***	*Pinus* ve *Quercus* ormanları, kayalık yamaçlar, yol kenarı, kırlar, kumlu kıyılar	150-2300	Anadolu
43.	***S. russellii***	Nadas ve ekilmiş tarlalar, kayalık bayırlar	100-1600	Karasal Anadolu, T
44.	***S. napifolia***	*Quercus coccifera* maki, yol kenarları, kayalık bayırlar	0-900	B, G Anadolu
45.	***S. viscosa***	Maki	650-1200	G Anadolu

KB: Kuzeybatı, B: Batı, GB: Güneybatı, D: Doğu, T: Trakya, G: Güney, O: Orta (Kaynak: Bizim Bitkiler, 2022; TÜBİVES, 2022).



Şekil 5. Türkiye' de Doğal Yayılış Gösteren Endemik Olmayan Salvia Türleri: *S. fruticosa* *S. tomentosa* *S. aramiensis* *S. kurdica* *S. macrochlamys* *S. pinnata* *S. bracteata* *S. trichoclada* *S. pachystachys* *S. suffruticosa* *S. pomifera* *S. hydrangea* *S. multicaulis* *S. syriaca* *S. viridis* *S. montbretii* *S. spinosa* *S. palestina* *S. brachyantha* *S. sclarea* *S. aethiopis* *S. ceratophylla* *S. argentea* *S. microstegia*



Şekil 6. Türkiye' de Doğal Yayılış Gösteren Endemik Olmayan Salvia Türleri: *S. xanthocheila* *S. atropatana* *S. frigida* *S. poculata* *S.* *S. candidissima* alttür *occidentalis candidissima* alttür *candidissima* *S. cassia* *S. limbata* *S. indica* *S. forskahlei* *S. glutinosa* *S. staminea* *S. virgata* *S. nemorosa* *S. amplexicaulis* *S. nutans* *S. verbenaca* *S. verticillata* alttür *verticillata* *S. verticillata* alttür *amasiaca* *S. russellii* *S. napifolia*

5. TÜRKİYE FLORASINDA DOĞAL OLARAK YETİŞEN ENDEMİK *SALVİA* TÜRLERİ

Türkiye'de bulunan *Salvia* türlerinin önemli bir kısmının endemik olduğunu ve bütün endemik türlerin farklı derecelerde olmakla birlikte tehlike kategorisinde ve tehdit sınırları içinde yer aldığını göstermiştir. Ekonomik olan türlerin tehlike kategorileri yükselmeden kültür üretimlerinin arttırılması çalışmalarına hız kazandırılmalıdır (Anonim, 2022c). Tespit edilen endemik türlerin yetiştiği habitat,risk kategorisi, rakımı ve dağılış gösterdiği bölgeler Çizelge 5'de verilmiştir. Ayrıca türlerin dağılış gösterdiği bölgeler ise Şekil 7 ve Şekil 8'de gösterilmiştir.

Çizelge 5. Türkiye Florasında Doğal Olarak Yetişen Endemik *Salvia* Türleri

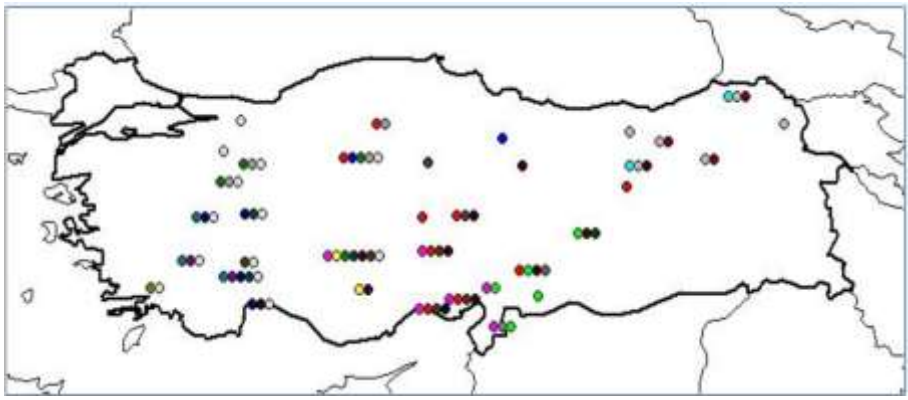
	Tür	Risk Kategorisi	Habitat	Yetiştiği rakım (m)	Dağılış gösterdiği Bölgeler
1	***S. divaricata***	LR	Dağ yamaçları	1500-1800	D Anadolu
2	***S. aucheri varyete aucheri***	VU	Kayalık yamaçlar, *Quercus* ve *Pinus* ormanları, kaya yarıkları	550-1350	G Anadolu
3	***S. aucheri varyete canescens***	VU	Kayalık yamaçlar, *Quercus* ve *Pinus* ormanları, kaya yarıkları	550-1350	G Anadolu
4	***S. tigrina***	CR	Çitler	800	D Akdeniz
5	***S. recognita***	LC	Meşe çalılıkları, bozkırdaki volkanik ve kireçtaşı yamaçlar	900-2200	O, G ve D Anadolu
6	***S. pilifera***	VU	Kireçtaşı kayalıkları, meşe çalılıklarında, çalılar boyunca, makiler	200-2300	G (O.) Anadolu
7	***S. reeseana***	DD	?	700-1400	O Anadolu
8	***S. cedronella***	EN	Çalılık yerler	-	GB Anadolu
9	***S. adenophylla***	VU	*Quercus coccifera* ile maki	950-1180	GB Anadolu
1	***S. nydeggeri***	EN	Konifer ormanı	1000	GB Anadolu

1	***S. rosifolia***	LC	Volkanik ve kireçtaşı kayalık yamaçlar, killi tepeler	500-2350	D ve KD Anadolu
1	***S. huberi***	LC	Topraklı yamaçlar, kayalık volkanik ve kireçtaşı yamaçlar, *Pinus sylvestris* ile birlikte	1100-2200	KD Anadolu
1	***S. wiedemannii***	LC	Kireçtaşı yamaçlar, yol kenarları, *Pinus nigra* ile birlikte, tarla kenarları	500-1400	O(B) Anadolu
1	***S. pisidica***	VU	Kuru kireçtaşı yamaçlar, *Quercus coccifera* maki, tarla kenarları	950-1750	GB Anadolu
1	***S. freyniana***	CR	-	900-1100	O Anadolu
1	***S. potentillifolia***	VU	*Quercus coccifera* makisinde, kuru kayalık yamaçlar, *Pinus brutia* altında	900-1700	O ve GB Anadolu
1	***S. albimaculata***	EN	Kireçtaşı tepeler	800-1350	G. Anadolu
1	***S. tchihatcheffii***	LC	Kireçtaşı yamaçlar, *Pinus brutia* korulukları, bağlar	400-1200	O(B) Anadolu
1	***S. heldreichiana***	VU	*Quercus* ve *Pinus nigra* ile birlikte, tarla kenarları, kireçtaşı yamaçlar	900-2000	G Anadolu
2	***S. pseudeuphratica***	CR	Kalkerli kayalıklar, yol kenarları, kurak ve meyilli alanlar	750-900	G Anadolu
2	***S. siirtica***	CR	Meşe ormanları	1450-1500	GD Anadolu
2	***S. marashica***	NE	Kayalık dağ yamaçları	-	G Anadolu
2	***S. macrosiphon***	EN	Otsu bitkilerin yetiştiği killi topraklar	759	GD Anadolu
2	***S. anatolica***	CR	Kalkerli taşlık alanlar, *Quercus* çalılıklarında *Alyssum* sp. ve *Silene* sp. ile birlikte	1500-1650	D Anadolu
2	***S. aristata***	LC	Bozkır, kayalık yamaçlar	1900-1950	D Anadolu
2	***S. cerino-pruinosa***	EN	Kireçtaşı yamaçlar, yol kenarları	850-1450	G. Anadolu

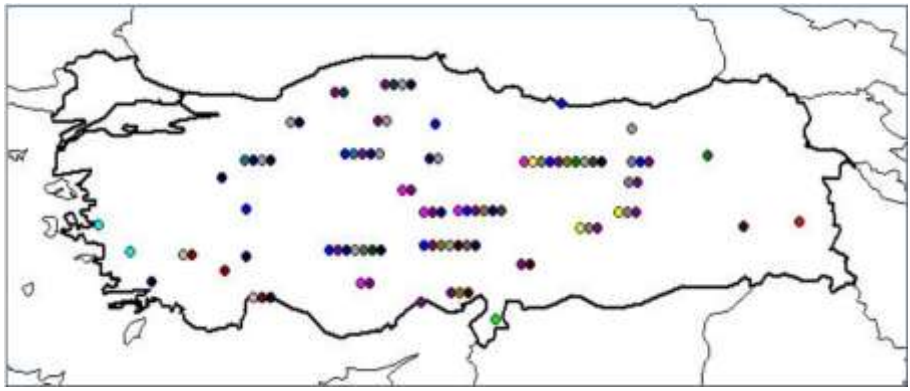
2	***S. ekimiana***	EN	*Pinus sylvestris* ormanları, alpin bozkırlar	-	O Anadolu
2	***S. ertekinii***	DD	-	-	G Aanadolu
2	***S. hedgeana***	EN	Kireçtaşı yamaçları	1200-1600	O Anadolu
3	***S. caespitosa***	LC	Kayalık kireç taşı ve volkanik yamaçlar, taraçalar	1400-2400	O ve G Anadolu
3	***S. haussknechtii***	DD	Kayalık yamaçlar	2135-2440	G Anadolu (Anti-Toroslar)
3	***S. ballsiana***	LC	Kireçsiz hareketli kayalıklar	1220	D Anadolu
3	***S. quezelii***	CR	Kalkerli kayalar	500-1300	G Anadolu
3	***S. cadmica var. cadmica***	LC	Volkanik ve kireçtaşı yamaçlar, meşe çalıları, uçurumlar	900-1810	KB, O, GB.Andolu
3	***S. cadmica var. bozkiriensis***	LC	Volkanik ve kireçtaşı yamaçlar, meşe çalıları, uçurumlar	800-2000	E, M, O Anadolu.
3	***S. hasankeyfense***	CR	Dar kayalık çatlakları	650–700	GD Anadolu
3	***S. smyrnaea***	EN	Açık kayalık ve çakıllı yerler	920	B Anadolu
3	***S. blepharochlaena***	LC	Kireçtaşı ve serpentin yamaçlar	1000-1620	O Anadolu
3	***S. euphratica variete euphratica***	LC	Çakıllı nehir, kireçli kıyılar, kireçtaşı kayalık yamaçlar	850-1800	D Anadolu
4	***S. euphratica variete leiocalycina***	LC	Çakıllı nehir, kireçli kıyılar, kireçtaşı kayalık yamaçlar	850-1800	D Anadolu
4	***S. kronenburgii***	EN	Şist tepeler ve sarp volkanların kuzeyi	1850-2500	GD Anadolu
4	***S. sericeotomentosa var. sericeotomentosa***	CR	*Pinus* korulukları ile kaplı bayırlar	800-1000	G Anadolu (Amanoslar)
4	***S. sericeotomentosa var.hatayica***	EN	*Pinus* korulukları ile kaplı bayırlar	800-1000	G Anadolu (Amanoslar)

4	***S. absconditiflora***	LC	-	-	-
4	***S. cryptantha***	LC	Nadas tarlaları, kuru bozkır, kireçtaşı kayalık yamaçlar, yol kenarları	700-2500	Karasal (O) Anadolu
4	***S. aytachii***	EN	Step, marllı yerler ve jipsli topraklar	650-870	O Anadolu
4	***S. hypargeia***	LC	*Pinus brutia* ile nadas tarlaları, kiraçtaşı kıyılar ve yamaçlar	800-2000	O, G, B Anadolu
4	***S. eriophora***	EN	Kireçtaşı yamaçlar	1525-1880	G Anadolu (Anti-Toros)
4	***S. chrysophylla***	VU	Kireçtaşı kayalıklar, çimenlik çayırlar	1300-2250	GB Anadolu
5	***S. chionantha***	VU	Meşe çalısı, tarlalar	1000-1350	GB Anadolu
5	***S. longipedicellata***	LC	Tahrip edilmiş bozkır	1620-2040	D Anadolu
5	***S. yosgadensis***	LC	Meşe çalılığı, tahrip edilmiş bozkır, tarlalar	800-1400	O (B) Anadolu
5	***S. modesta***	EN	Kayalık yamaçlar	1700-2000	O ve G Anadolu (Anti-Toroslar)
5	***S. tobeyi***	EN	Subalpin çayırlar, çimenlik yamaçlar	1700-2100	K(O) Anadolu
5	***S. odontochlamys***	CR	Dağlık alanlar	2100	D Anadolu
5	***S. cyanescens***	LC	Çakıllı nehir, volknaik ve kireçtaşaı yamaçlar, *Pinus nigra* ormanları, şist kıyılar	2300	Karasal Anadolu
5	***S. vermifolia***	CR	Volkanik ve serpantin yamaçlar	1450	O Anadolu
5	***S. cilicica***	EN	Kireçtaşı yamaçlar, *Firigana, Pinus* arası	750-2200	G Anadolu
5	***S. halophila***	EN	Tuzlu bozkır	950-1000	O Anadolu
6	***S. brachyantha subsp. brachyantha***	EN	Step alanlar	1050-2800	D Anadolu
6	***S. brachyantha subsp. tankutiana***	NT	*Quercus* sp. ve step alanlar	1400-1700	O Anadolu
6	***S. adenocaulon***	VU	Açıktaki kayalar	1500-1700	G Anadolu
6	***S. dichroantha***	LC	Bozkır ormanlardan ağaçsız yerler, nadas tarlaları, yol kenarları	810-1800	KB, GB, O Anadolu

Kaynak: Hamzaoğlu ve ark., 2005; Behçet ve Avlamaz, 2009; Celep ve ark., 2009; Kahraman ve ark., 2009; Celep ve Doğan, 2010; Kahraman ve ark., 2010; Bagherpour ve ark., 2011; Celep ve ark., 2011; Kahraman, 2011; Kahraman ve ark., 2011; Kahraman ve ark., 2012; Celep ve ark., 2015; Bizim Bitkiler, 2022; TÜBİVES, 2022.



Şekil 7. Türkiye' de Doğal Yayılış Gösteren Endemik Salvia Türleri: *S. divaricata* *S. heldreichiana* *S. aucheri* **var.** *aucheri* *S. aucheri* var. *canescens* *S. recognita* *S. pilifera* *S. tigrina* *S. reeseana* *S. adenophylla* *S. nydeggeri* *S. rosifolia* *S. huberi* *S. cedronella* *S. cadmica* *S. wiedemannii* *S. pisidica* *S. freyniana* *S. potentillifolia* *S. albimaculata* *S. tchihatcheffii* *S. quezelii* *S. caespitosa* *S. haussknechtii* *S. ballsiana*



Şekil 8. Türkiye' de Doğal Yayılış Gösteren Endemik Salvia Türleri: *S. eriophora* *S. cyanescens* *S. vermifolia* *S. blepharochlaena* *S. euphratica* var. *euphratica* *S. euphratica* var. *leiocalycina* *S. kronenburgii* *S. chrysophylla* *S. sericeo-tomentosa* *S. cryptantha* *S. aytachii* *S. hypargeia* *S. chionantha* *S. longipedicellata* *S. yosgadensis* *S. modesta* *S. tobeyi* *S. odontochlamys* *S. smyrnaea* *S. cilicica* *S. halophila* *S. adenocaulon* *S. dichroantha*

6. SONUÇ

Salvia türleri antioksidan özellikte ve güçlü bir antimikrobiyal olmasından kaynaklı gıda, kozmetik, tıp ve eczacılık sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır. *Salvia* türleri boya bitkisi, pestisit, herbisit, fungusit, gıdaların raf ömrünün uzatılması, yem rasyonları ve peyzaj bitkisi olarak da kullanılmaktadır. Geniş bir kullanım alanına sahip olan *Salvia* türlerinde doğadan yoğun bir toplama söz konusudur. Çalışmada elde edilen veriler göz önüne alınarak ülke genelinde yayılış gösteren türler için gen merkezlerinin oluşturulmasının alt yapısı sağlanmış olacaktır. Yapılan araştırmanın sonucunda Türkiye geneli geniş bir yayılım alanına sahip olduğu ve farklı habitatlarda yetiştiği belirlenmiştir. Taksonların 0-3.350 m gibi geniş bir rakım aralığında yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Türkiye florasının 3. büyük familyasından olan Lamiaceae (48 cins ve 782 takson) familyasında olan *Salvia* cinsi 108 takson ile temsil edilmekte olup bunlardan 63 tanesi endemiktir. Yapılan araştırmalarda 63 endemik *Salvia* taksonunun IUCN tehlike kategorilerinde yer aldığı görülmüştür. Bunlar CR(10), EN(17), VU(10), LR(21), DD(3), NT (1) ve NE(1) kategorileridir. Endemizm oranı yüksek olan *Salvia* türlerinin kültüre alınarak sürdürülebilirliğinin sağlanması büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

Acıbuca, V., Budak, D. B. (2018). Dünya'da ve Türkiye'de tıbbi ve aromatik bitkilerin yeri ve önemi. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 33 (1): 37-44.

Akaberi, M., S. Mehri, and Iranshahi, M. (2015). Multiple pro-apoptotic targets of abietane diterpenoids from Salvia species. *Fitoterapia*,. 100: p. 118-132.

Anonim (2020). Adaçayı Fizibilite Raporu ve Yatırımcı Rehberi. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Eğitim ve Yayın Dairesi (Erişim tarihi: 27.09.2022).

Anonim (2022a). https://dosder.org.tr/3-mart-dunya-yaban-hayati-gunu-iucn-tehdit-altindaki-turlerin-kirmizi-listesi/.(Erişim tarihi: 27.09.2022).

Anonim (2022b). https://www.iucnredlist.org/fr/about/background-history. (Erişim tarihi: 27.09.2022).

Anonim (2022c). https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/TARYAT/Belgeler/Projeler/Ada%C3%A7ayi+Fizibilite+Raporu+ve+Yatirimci+Rehberi.pdf. (Erişim tarihi: 27.09.2022).

Anonim (2022d). https://atib.ogm.gov.tr/Sayfalar/T%C4%B1bbi%20ve%20Itri%20Bitkilerimizi%20Tan%C4%B1yal%C4%B1m/Adacayi.aspx. (Erişim tarihi: 27.09.2022).

Bahtiyarca Bağdat, R. (2006). Tıbbi Ve aromatik bitkilerin kullanım alanları, tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ve ülkemizde kekik adıyla bilinen türlerin yetiştirme teknikleri . *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* , 15 (1-2) , 19-28.

Bagherpour, S., Celep, F., Kahraman, A., Doğan, M. (2011). *Salvia brachyantha* subsp. *tankutiana* (Lamiaceae), a new subspecies from Central Anatolia . *Turkish Journal of Botany* , 35 (4) , 343-350.

Baytop,T. (1999). Türkiye"de Bitkilerle Tedavi. Nobel Tıp Kitapevleri II. Baskı. (253-255);480 S.

Behçet, L., Avlamaz, D. (2009). A new record for Turkey: *Salvia aristata* Aucher ex Benth.(Lamiaceae). *Turkish Journal of Botany*, *33*(1), 61-63.

Bizim Bitkiler (2022). https://www.bizimbitkiler.org.tr/v2/hiyerarsi.php?c=Salvia. (Erişim Tarihi: 25.09.2022).

Celep, F., Doğan, M., Bagherpour, S., Kahraman, A. (2009). A New Variety of Salvia sericeotomentosa (Lamiaceae) from South Anatolia, Turkey. *Novon: A Journal for Botanical. Nomenclature, 19(4), 432–435.* doi:10.3417/2008003.

Celep, F. (2010). *Revision of the genus Salvia L. (Labiatae) in the Mediterranean and the Aegean geographic regions of Turkey* (PhD Thesis). Middle East Technical University, Ankara, Turkey.

Celep, F., Doğan, M. (2010, March). *Salvia ekimiana* (Lamiaceae), a new species from Turkey. In *Annales Botanici Fennici* (Vol. 47, No. 1, pp. 63-66). Finnish Zoological and Botanical Publishing Board.

Celep, F., Kahraman, A., Dogan, M. (2011). A new taxon of the genus Salvia (Lamiaceae) from Turkey. *Plant Ecology and Evolution*, *144*(1), 111-114.

Celep, F., Dirmenci, T., Güner, Ö. (2015). *Salvia hasankeyfense* (Lamiaceae), a new species from Hasankeyf (Batman, South-eastern Turkey). *Phytotaxa*, *227*(3), 289-294.

Davis, P.H. (Ed.) (1982). Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol.7, Edinburgh, University Press, Edinburg.

Elisabetsky, E., Marschner, J. and Souza, D.O. (1995). Effects of linalool on glutamatergic system in the rat cerebral cortex. Neurochemical research,. 20(4): p. 461-465.

Elmas, S. (2021). Türkiye'de adaçayı yetiştiriciliği ve ticari önemi. *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi*, *3*(1), 298-332.

Elmas, S., Elmas, O. (2021). *Salvia fruticosa*'nın (Anadolu adaçayı) terapötik etkileri. *International Journal of Life Sciences and Biotechnology*, *4*(1), 114-137.

Exarchou, V., Kanetis, L., Charalambous, Z., Apers, S., Pieters, L., Gekas,V., Goulas, V. (2015). HPLC-SPE-NMR characterization of major metabolites in Salvia fruticosa Mill. extract with antifungal potential: relevance of carnosic acid, carnosol, and hispidulin *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63(2): 457-463.

Gedik, O. , Kocabaş, Y. Z. Çınar, O. (2021). Kahramanmaraş florasında doğal olarak yayılış gösteren *Salvia pilifera*, *Salvia tomentosa* ve *Salvia palaestina*'nın

uçucu yağ ve sabit yağ kompozisyonları . *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences* , 11 (2) , 186-193 . DOI: 10.53518/mjavl.996685

Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (2012). Türkiye bitkileri listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.

Hamzaoğlu, E., Duran, A., Pınar, N. M. (2005). *Salvia anatolica* (Lamiaceae), a new species from East Anatolia, Turkey. In *Annales Botanici Fennici* (pp. 215-220). Finnish Zoological and Botanical Publishing Board.

Heywood, V.H, Brummitt, R.K., Seberg, O., Culham, A. (2007). Flowering plant families of the World. Ontario, Firefly Books, Canada.

Höld, K.M., Sirisoma, N.S., Ikeda T., Narahashi T., Casida J.E. (2000). Alpha-thujone (the active component of absinthe): gamma-aminobutyric acid type A receptor modulation and metabolic detoxification. *Proc Nat Acad Sci U S A*, 97 (8), 3826–3831. doi: 10.1073/pnas.070042397

Işık, M. (2020). *Salvia officinalis* L. etanol ekstraktının antikolinerjik ve antioksidan aktivitesi ve lc-ms/ms analizi. *International Journal of Life Sciences and Biotechnology*, *3*(1), 51-61.

İpek, A., Gürbüz, B. (2010) Türkiye florasında bulunan Salvia türleri ve tehlike durumları, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 19 (1): 30-35.

İşcan, G. & Oraloğlu, Z. (2019). Karabaşotu Çaylarında Kâfur Miktar Tayini . Gıda , 44 (5) , 881-888 . DOI: 10.15237/gida.GD19091.

Kahraman, A., Celep, F., Doğan, M. (2009). A new record for the Flora of Turkey: *Salvia macrosiphon* Boiss.(Labiatae). *Turkish Journal of Botany*, *33*(1), 53-55.

Kahraman, A., Celep, F., Doğan, M., Bagherpour, S. (2010). A taxonomic revision of Salvia euphratica sensu lato and its closely related species (sect. Hymenosphace, Lamiaceae) using multivariate analysis. *Turkish Journal of Botany*, *34*(4), 261-276.

Kahraman, A. (2011*). Morphology, anatomy and systematics of the genus Salvia l.(Lamiaceae) in East and Southeast Anatolia* (Ph. D Thesis). Middle East Technical University, Department of Biological Sciences Turkey.

Kahraman, A., Doğan, M., Celep, F. (2011). *Salvia siirtica* sp. nov.(Lamiaceae) from Turkey. *Nordic Journal of Botany*, *29*(4), 397-401.

Kahraman, A., Bagherpour, S., Karabacak, E., Doğan, M., Doğan, H. M., Uysal, I., Celep, F. (2012). Reassessment of conservation status of the genus Salvia (Lamiaceae) in Turkey II. *Turkish Journal of Botany*, *36*(2), 103-124.

Karakuş, M., Baydar, H., Erbaş, S. (2017). Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) populasyonundan geliştirilen klonların verim ve uçucu yağ özellikleri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26: 99-104.

Kılıç, F. M. (2022). Mardin ilinde yayılış gösteren Salvia L. taksonları üzerine bir araştırma. *MAS Journal of Applied Sciences*, *7*(1), 169-186.

Kintzios, S. (Ed.) (2000). Sage- The Genus Salvia-Medicinal and Aromatic Plant-Industrial profiles, Harwood Academic Publishers.

Orhan İ., Şener B. (2007). Antioxidant and anticholinesterase evaluation of selected Turkish Salvia species. *Food Chemistry,* 103:1247-1254.

Ozek G., Demirci F., Ozek T., Tabanca N., Wedge D.E., Khan S.I., Başer K.H., Duran A., Hamzaoglu E. (2010). Gas chromatographicmass spectrometric analysis of volatiles obtained by four different techniques from *Salvia rosifolia* Sm., and evaluation for biological activity. *J Chromatogr A.* 1217(5):741-748

Ozer H., Altun A., Saraydin S.U., Soylu S., Goktas S., Tuncer E., Inan DS., Koksal B., Temiz T.K., Tepe B. (2013). Antitumoral effects of *Salvia absconditiflora* Greuter & Burdet syn. *Salvia cryptantha* Montbret & Aucher ex Benth. on Breast cancer. *Indian Journal of traditional knowledge,* 12(3): 390-397

Özdek, İ., Fakir, H. (2019). Murat Dağı (Kütahya-Gediz) doğal adaçayı (Salvia spp.) taksonlarının yaprak ve çiçek uçucu bileşenlerinin belirlenmesi . *Turkish Journal of Forestry*, 20 (4) , 433-439 . DOI: 10.18182/tjf.571536

Raal A., Orav A., Arak E. (2007). Composition of the essential oil of *Salvia officinalis* L. from various European countries. *Nat Prod Res* 21: 406-411. doi: 10.1080/14786410500528478

Sarıkaya, A. (2019). Determination to volatile components of *Salvia tomentosa* Miller in Eğirdir province of Isparta Turkey. *International Congress on Agriculture and Forestry Research (AGRIFOR),* 8-10 April, Marmaris, Turkey, pp.1041.

Sarrou, E., Ganopoulos, I., Xanthopoulou, A., Masuero, D., Martens, S., Madesis, P., Mavromatis, A., Chatzopoulou, P. (2017). Genetic diversity and metabolic profile of *Salvia officinalis* populations: implications for advanced breeding strategies. *Planta*, 246(2): 201-215.

Sezik, E. Ezer, N. (1983). Türkiye'de halk ilacı ve çay olarak kullanılan bitkiler üzerinde morfolojik ve anatomik araştırmalar. *Doğa Bilim Dergisi*, 7: 163-168.

Suntar I., Akkol E.K., Senol F.S., Keles H., Orhan I.E. (2011). Investigating wound healing, tyrosinase inhibitory and antioxidant activities of the ethanol extracts of *Salvia cryptantha* and *Salvia cyanescens* using in vivo and in vitro experimental models. *Journal of Ethnopharmacology.* 135 (1): 71-77.

Şenel, F.S., Orhan, I., Celep, F., Kahraman, A., Doğan, M., Yılmaz, G., Şener, B. (2010). Survey of 55 Turkish Salvia taxa for their acetylcholinesterase inhibitory and antioxidant activities. *Food Chemistry*, 12: 34-43.

TAYR (2018). Tıbbi Adaçayı Yaygınlaştırma Raporu, Orta Anadolu Kalkınma Ajansı.

Tuğlu, Ü., Baydar, H. (2019). Tıbbi adaçayı (Salvia officinalis L.)'nda klon seleksiyonu ile geliştirilmiş b-klonlarının tarımsal ve teknolojik özellikleri. Süleyman Demirel Üniv Fen Bilim Enst Der 23: 452-456.

Tunçtürk, M. (2022). Van Yüzüncü ıl Üniversitesi, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi.

Tundis, R., et al., (2017). Assessment of antioxidant, antitumor and pro-apoptotic effects of Salvia fruticosa Mill. subsp. thomasii (Lacaita) Brullo, Guglielmo, Pavone & Terrasi (Lamiaceae). *Food and Chemical Toxicology*,. 106: p. 155-164.

TÜBİVES (2022). http://194.27.225.161/yasin/tubives/index.php?sayfa=hizli_ara. (Erişim Tarihi: 25.09.2022).

Walker, J.B., Sytsma, K.J. (2007). Staminal evolution in the genus Salvia (Lamiaceae): molecular phylogenetic evidence for multiple origins of the staminal lever. *Annals of Botany*, 100(2): 375-391.

Xavier, C.P., et al., (2009). *Salvia fruticosa, Salvia officinalis*, and rosmarinic acid induce apoptosis and inhibit proliferation of human colorectal cell lines: the role in MAPK/ERK pathway. *Nutrition and cancer,. 61*(4): p. 564-571.

CHAPTER 13

THE MOST WIDELY USED MEDICINAL PLANTS FOR HEALTH

Asst. Prof. SOLMAZ NAJAFI[1],
PhD Student MINA NAJAFI[2],
Asst. Prof. MERIC BALCI[3]

[1]Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Van YYÜ university, Van, Türkiye, orcid no: 0000-0003-1011-7184.
[2]PhD Student, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Faculty of Agriculture, Ege University, Izmir, Türkiye, orcid no:0000-0003-3973-0695.
[3]Department of Food Processing, Manavgat Vocational College, Akdeniz University, Türkiye, orcid no: 0000-0001-8916-0702.

1. INTRODUCTION

Due to the great interest of the people in the increasing use of herbal medicines, thispart of natural resources has become very important both of the economic and therapeutic views. Therefore, the need for research on the therapeutic effects of medicinal plants is obvious (Yaghoobiet al.,2016). Nowadays, due to the emergence of drug resistance and the ability of bacteria causing acute infections, the use of plants to investigate their antimicrobial effects has been proposed.Several studies have demonstrated that many plants have a high ability against human bacterial and fungal pathogens. In many developing countries, plants traditional treatment methods are still valid (Abdolahzadeet al., 2012). According to the WHO (World Health Organization), more than 80% of people worldwide use herbal medicines, whichof them a quarter of the medicines contain active substances derived from plants, and about 1400 herbal products are produced in Europe and the United States (Mitscheret al., 1987). In order to eliminate or reduce chemical and synthetic compounds infood, many researches have been done to replace chemical substances with natural ones. In this context, many efforts have been made to find natural antioxidants from plant sources. Oxidation of lipids during food storage and processing not only causes loss of nutritional quality and digestibility of food, but also produces oxidized products such as free radicals and these radicals cause spontaneous oxidation and production of undesirable chemical compounds and in biological systems causes many diseases, especially cancer (Espinet al., 2000). Plants are potential sources of natural

antioxidants and produce various antioxidants to neutralize reactive oxygen species (Mohammad et al., 2011).Considering to important trends towards medicinal plants as well as the extraction of active ingredients from these plants, local information and traditional knowledge can provide an important role to scientific domestication of these plants (Chauhan, 2010).

Achillea millefolium

*Achillea*commonly known as yarrow is a flowering plant in the family Asteraceaegrows abundantly in Europe, Asia and North America (Rechinger, 1986). Yarrow essential oil is mostly formed in the secretory hairs of the leaves and stems, especially the flowers of the plant. The essential oil has anti-bacterial and anti-inflammatory properties, which is used in the pharmaceutical, cosmetic and health industries for production of creams and ointments for skin smoothness and the treatment of skin swellings (Uptonet al.,2011).In traditional medicine, yarrow is also used to treat some digestive diseases and bruises caused by blows around the eyes, to treat fever, wounds and common colds, as well as to treat anorexia (WHO, 2009).Its essential oil composed of more than 120 compounds including monoterpenes and sesquiterpenes(Mockute and Judzentiene, 2003). The biological and chemical active substances found in this plant include carotene, vitamins K and C, alkaloids such as achillein and betonicin, matricarin isomer, millefin lactone,choline, asparagine, resin, astringent, bitter(proxamazulene-axillin) and other substances. The essential oil contains 1-4% of hamazulen, thyme, camphor, borneol, carioffillen, up

to 10% of cineole, formic, acetic and valeric acids (Gulomjonand Teshaboy).The medicinal and antibacterial properties of yarrow made it to have a special place in traditional medicine. Pharmacological studies on the effect of this medicinal plant on laboratory mice also confirm the antibacterial properties (Yakhkeshiet al., 2012).

Figure 1.*Achillea Millefolium*

Alcearosea

The common hollyhock, is an ornamental plant in the familyMalvaceae and it has 70 species. Different parts of this medicinal plant, including leaves, flowers and even the whole plant are used to treat various diseases such as mouth burning, throat mucus, dry cough, mild gastritis, skin burns, insect bites, digestive system problemsand inflammation of wounds and abscesses (Al-Snafi, 2013). Itsseeds are mucilaginous, demulcent, emollient, analgesic, anti-inflammatory, diuretic and febrifugal (Kirtikar and Basu, 1987; Khoryand Katrak, 1981; Khare, 2007). They are beneficial for chest complains, asthma, boils and abscesses, diarrhea, skin cuts and burns, haemoptysis, constipation, intestinal colic, peptic ulceration, renal calculi, burning micturition,

cough, dysphagia, dysuria, thirst, arthritis, skin inflammation and ulcers, enteritis, cystitis, gastritis, proctitis, mastitis, metritis and bronchitis (Sinhgand Panda, 2005;Biswas, 2006).The root of the planthas demulcent and astringent properties (Kirtikar and Basu, 1987; Chopra, 1958). It is used in the treatment of diarrhoea, dysentery, constipation, loss of appetite, ulcers, severe coughs, fever, bronchitis and inflammation (Nadkarni, 1989). Its flowers have different properties such as diuretic, cooling, demulcent, emollient, anti-inflammatory, febrifuge, astringent, etc (Kirtikar and Basu, 1987; Chopra, 1958). The flowers and roots are beneficial for inflammations of the kidneys and uterus, as well as vaginal and seminal discharge (Chopra, 1958). Whole plant is beneficial in asthma, jaundice, cough and irritated stomach, throat pain and its swelling, kidney pain, urinary irritation and dandruff (Khan et al., 2016; Loneet al., 2015).

Figure 1.*Alcearosea*

Aloe vera

Aloe vera is an important and commercially valuable medicinal plant belongs to the Liliaceae family. More than 250 species have been identified but only a limited number of them have commercial values (Davis, 1997). Numerous studies conducted over the years have led to the recognition of the characteristics of the colorless gel inside the leaf and the materials obtained from the outer layers of the *Aloe* leaf (Liu et al., 2011). The main parts of this plant whichare used in the pharmaceutical, health and food industries is the leaves, which consist of 2 distinct and independent parts: Juice and Gel.

Juice: The juice of this plant or drug aloe is a dry and firm juice obtained by pressing or simple flow of juice from the leaves of aloe types such as *A. vera*, which contains at least 15% of hydroalcoholic derivatives of anthracene This syrup contains variable amounts of aloe-emodin, alion, chrysophanic acid, essential oils and resin(Longo, 2003).

Gel: The gel of *Aloe vera* is made up of a hydrocolloid solution that is embedded in the vacuole or cell wall and contains tissue water, and unlike gum, it does not have adhesive properties. All species of *Aloe* have a gel that contains different combinations of polysaccharides, but the commercial use of this gel is limited to *A. arborenseans*, *A. ferox* and *A. vera*, which the last species is more widespread than other species in the world (Longo, 2003).

Aloe vera leaves have been widely used as medicine in different countries for thousands of years. The numerous therapeutic and

pharmacological effects that have been claimed for this plant are often based on the history of traditional medicine (Vogler and Ernst, 1999). This plant, similar to most medicinal plants, has strong antioxidant properties (Sarrafchiet al., 2016; Rafieian-Kopaeiet al., 2013). Recently, the healing properties of *Aloe* have received more attention and it is used to treat digestive problems, skin inflammation, diabetes and stomach ulcers (Rajasekaranet al., 2006). Also, among other properties, its anti-inflammatory and anti-aging effects on the skinare very important (Miraziet al., 2016).

Figure 2.*Aloe Vera*

Crocus sativa

Saffron (*Crocus sativus* L., family Iridaceae) is used traditionally for medicinal purpose in Chinese, Ayurvedic, Persian and Unani medicines. Currently, the main world producers of saffron are Iran, Greece, Morocco, Spain and India (Palomares, 2022; Dubois, 2010). It

is one of the moststudied species due to the production of commercially available saffron from its stigmas and the associated health benefits (Abu-Izneid et al., 2022). In Asian countries, it is locally known as Zaafran, which means yellow flowers (Ramadan et al., 2012). Saffron is also known as “red gold”as it is the valuable spice worldwide with a price of $40–$50 per gram. It is highly-priced spice mainly due to manual operations for plucking of saffron flowers during harvesting season which lasts for 2 to 3 weeks. Secondly, the cultivation of *Crocus sativus* is time-consuming and involves intensive human resources (Molina et al., 2005).Iran accounts for approximately 80% of total worlds production (i.e. 220.000 kg) of saffron, and it is also grown in various countries such as Greece, Pakistan, China, France, India, Spain, Switzerland, and Italy (Bolandi and Ghoddusi 2006;Çavuşoğluet al.,2009; Hosseinzadehet al., 2008; Pitsikas, 2016). About 80 kg of *C. sativus*flowers is required for 1 kg production of dried saffron (Gracia et al., 2009; Husaini et al., 2009). The main components in saffron composed of Crocetin ($C_{20}H_{24}O_4$) and crocin ($C_{44}H_{64}O_{24}$) which both are apocarotenoids and found mainly in the stigmas (Tung and Shoyama, 2013; Xie et al., 2011).Saffron also contains some fat-soluble carotenoids, including zeaxanthin, lycopene, α-carotene, β-carotene, phytoene, and phytofluene (Grosso, 2016).

Figure 3.*Crocus Sativa*

Saffron eliminates blood stagnation and removes various toxins from the body, and also helps to eliminate blood clots. One of the most important medicinal aspects of this plant is its euphoric and anti-depressant effect, which has been of great interest in traditional medicine since ancient times (Gruenwald et al., 2000). Lethargy, fatigue, jaundice, cholera, etc. are some of the cases which saffron can play an important role in their treatment, even in some cases it is used topically and in the form of a paste to treat skin diseases (Bhargava, 2011). Crocin and safranal in saffron have the similar effects as fluoxetine and prevent the reabsorption of dopamine, norepinephrine and serotonin and cause an anti-depressant effect. Nowadays, several

pharmaceutical companies use of this plant as an antidepressant in combination with other substances (Noorbala et al., 2005).

Over the several years, many plants have been introduced against cancer, which have sometimes been successful and sometimes unsuccessful, in which saffron as a special plant and spice has been the point of focus by many researches. Crocetin (natural apocarotenoid dicarboxylic acid that is found in the crocus flower) is known as one of the anti-cancer compounds found in saffron by studies on animal cells. This compound delays the growth of cancer cells in three ways: inhibition of DNA synthesis, antioxidant effect and programmed cell death (Moradzadeh et al., 2017).

The studies on laboratory mice suffered of diabetes concluded that crocin could be administrated in reducing the symptoms. When they used both insulin and crocin to the mice, the interesting results, especially reduction of cardiovascular problems, as well as the reduction of blood clots risk was observed (Farshid et al., 2016).

Figure 5. Benefits Of Saffron

Berberis vulgaris

Berberis vulgaris, known as common barberry, European barberry or simply barberry which is a shrub in the genus *Berberis*is a plant which has been used in traditional medicine from ancient times. This plant belongs to the Berberidaceae family, it is native to America and Europe, and it is also found abundantly in Iran (Zargari, 1997).This plant reduces blood pressure with anti-inflammatory effects (Fatehi et al., 2005), and its pharmacological properties, including antihistamine and anticholinergic properties, have been investigated and validated (Raki and Alishahi, 2005).Barberry is also used in the treatment of infectious fevers, typhus and diarrhea (Zargari, 1997). In the studies on the antimicrobial effect of different extracts of barberry root, it was found that the methanolic extract is more effective than other extracts and efficiently inhibited gram positive bacterialgrowth. Barberry fruit has various compounds which are important in human diets including polyphenol compounds, pectin, gum, vitamin C and malic acid (Pozniakovskii et al., 2003).

"Berberine" is the most important alkaloid present in the root and stem bark of barberry, and it was reported that the main effects of barberry are mostly related to this alkaloid (Imanshahidi and Hosseinzadeh, 2008).

Figure 6.*Berberis Vulgaris*

2. CONCLUSION

Indigenous knowledge is rooted in the experience of the past and continues to evolve as a culture as long as it exists. It is also the knowledge that local people believe in and have developed and improved over time in their society. The Oxford dictionary defines indigenous knowledge as “created or produced naturally in a land or region that is related to and specific to its inhabitants”. The researches of recent years are moving in the direction of taking advantage of local people's native knowledge to study the role of medicinal and aromatic plants in various therapeutic and industrial fields. On the other hand, due to the great interest of the people in the increasing use of herbal medicines, this part of the natural resources of different countries has become very important from the economic and therapeutic point of view. The antimicrobial properties of essential oils have been known

since ancient times and many studies have been reported on different plant species and the effects of their essential oils or extracts on microorganisms. Nowadays, due to the emergence of drug resistance and the ability of bacteria to cause acute infections, the use of plants has been proposed to investigate their antimicrobial effects. Several studies have proven that many plants have a high ability against human bacterial and fungal pathogens. In many developing countries, traditional treatment methods based on plants are still valid .Also, scientific research has proven the effectiveness and safety of some medicinal plants in the treatment of some diseases. Considering the special place of the use of medicinal plants in people's culture and the increasing trend for the use of natural compounds and paying attention to the harmlessness of these compounds is necessary to be investigated more closely by researchers with full knowledge of the medicinal plants and effective substances in the compounds of these plants so that people are familiar with the mechanism and how these effective substances and compounds work, with high confidence. Correct consumption should be done by choosing the type of medicinal plant and the correct time to use these plants. Therefore, it is necessary to increase the information and awareness of the people by increasing the abundant and varied and up-to-date research resources of medicinal plants by researchers and scientifics and to identify the effective culture on the consumption of medicinal plants, so that by knowing the most important factors that determine consumption, programs and suitable intervention strategies should also be designed. Behavior change theories can help determine

individual characteristics, beliefs and values that are related to various health behaviors and may be changeable.

REFERENCES

Abu-Izneid, T., Rauf, A., Khalil, A.A., Olatunde, A., Khalid, A., Alhumaydhi, F.A., Rengasamy, K.R. (2022). Nutritional and health beneficial properties of saffron (*Crocus sativus* L): A comprehensive review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 62(10), 2683-2706.

Abdolahzade, P., Shapouri, R., NasiriSemnani, S.H. (2011). Antibacterial Effects of *Eucalyptus globulus* Extracts on*Brucellamelitensis* M16 and *Brucella abortus* S99 In Vitro and In Vivo. Journal of Ardabil University of Medical Sciences 11(3):218-227.

Al-Snafi, A.E. (2013). The Pharmaceutical Importance of Althaea officinalis and Althaea rosea: A Review.*International Journal of Pharmacology and Technology Research* 5(3), 1378-1385.

Asadi, F., Jamshidi, A.H., Khodagholi, F., Yans, A., Azimi, L., Faizi, M., Vali, L., Abdollahi, M., Ghahremani, M.H., Sharifzadeh, M. (2015). Reversal effects of crocin on amyloid β-induced memory deficit: Modification of autophagy or apoptosis markers. *Pharmacology, biochemistry, and behavior*139(Pt A), 47–58. https://doi.org/10.1016/j.pbb.2015.10.011

Bhargava, V. (2011). Medicinal uses and pharmacological properties of *Crocus sativus* Linn (Saffron). *Int J Pharm PharmSci* 3(Suppl 3), 22-6.

Biswas, P.K. (2006). Encyclopaedia of medicinal plants. Vol. II. New Delhi: Dominant publishers and distributors.

Bolandi, M., Ghoddusi, H.(2006). Flavour and colour changes during processing and storage of saffron (*Crocus sativus* L.).*Developments in Food Science* 43 :323-326.

Çavuşoğlu, A., Erkel, E.İ.,Sülüşoğlu, M. (2009). Saffron (*Crocus sativus* L.) studies with two mother corm dimensions on yield and harvest period under greenhouse condition. *American-Eurasian Journalof Sustainable Agriculture* 3:126–9.

Chauhan, RS. (2010). Socioeconomic improvement through medicinal and aromatic plants (MAPs) cultivation inUttarakhand, India. *J Sustain Agric*, 34(6): 647-58.

Chopra, RN., Chopra, IC., Handa, KL., Kapoor, LD. (1958). Indigenous drugs of India. 2nd ed. Calcutta: UN Dhur and Sons Private Ltd, pp. 502.

Davis, H.R. (1997). Aloe vera: A ScientificApproach. Vantage Press, New York, SA.

Dubois, A. (2010). Analyse de la filièresafran au Maroc: quelles perspectives pour la miseen place d'une indication géographique. CIHEAM-IAM Montpellier.

El Midaoui, A., Ghzaiel, I., Vervandier-Fasseur, D., Ksila, M., Zarrouk, A., Nury, T., Lizard, G. (2022). Saffron (Crocus sativus L.): A source of nutrients for health and for the treatment of neuropsychiatric and age-related diseases. *Nutrients* 14(3), 597.

Espin, JC., Soler- Rivas, C.,Wichers, HJ. (2000).Characterization of the total free radicalscavenger capacity of vegetable oils and oilfractions using 2, 2-diphenyl- 1- picrylhydrazylradical. *J. of Agr. and Food Chem* 48: 648-656.

Farshid, A.A., Tamaddonfard, E., Moradi-Arzeloo, M., Mirzakhani, N. (2016). The effects of crocin, insulin and their co-administration on the heart function and pathology in streptozotocin-induced diabetic rats. *Avicenna journal of phytomedicine* 6(6), 658.

Fatehi, M., Saleh, TM., Fatehi-Hassanabad, Z.,Farrokhfa, K., Jafarzadeh, M., Davodi, S. (2005a). A pharmacological study on Berberis vulgaris fruitextract. *J. Ethnopharmcol*102: 46 - 52.

Fatehi-Hassanabad, Z., Jafarzadeh, M.Tarhini, A. (2005 b). The antihypertensive and vasodilator effects of aqueous extract from *Berberis vulgaris* fruit on hypertensive rats. *Photother. Res*. 19 (3): 222 - 225.

Gulomjonugli, N.M., Teshaboyugli, P.A. (2021). Some Flavonoids in the Yarrow (*Achillea Millefolium* L.) Plant and their Effects on Human Health. *American Journal of Social and Humanitarian Research*, 2(5), 116–120. Retrieved from https://www.grnjournals.us/index.php/ajshr/article/view/499.

Gracia, L., Perez-Vidal, C., Gracia-Lopez, C.(2009). Automated cutting system to obtain the stigmas of the saffron flower. *Biosystems Engineering* 104 (1):8–17. doi: 10.1016/j.biosystemseng.2009.06.003.

Grosso, C. (2016). Herbal medicine in depression: Traditional medicine toinnovative drug delivery. Switzerland: Springer InternationalPublishing.

Gruenwald, J., Brendler, T., Jaenicke, C. (eds). (2000). PDR for Herbal Medicines, 2nd edition. Montvale, NJ:*Medical Economics Company*, pp. 653-654

Hosseinzadeh, H., Ziaee, T., Sadeghi,A. (2008). The effect of saffron,Crocus sativus stigma, extractand its constituents, safranal and crocin on sexual behaviors in normal male rats. Phytomedicine:*International Journal of Phytotherapy and Phytopharmacology* 15(6–7):491–5. doi: 10.1016/j.phymed.2007.09.020.

Husaini, A.M., Wani, S.A., Sofi, P., Rather, A.G., Parray, G.A., Shikari, A.B., Mir. J.I. (2009). Bioinformatics for saffron (Crocus sativus L.) improvement. *Communications in Biometry & Crop Science*4:3–8.

Imanshahidi, M., Hosseinzadeh, H. (2008). Pharmacological and therapeutic effects of *Berberis vulgaris* and its active constituent,berberine. *Phytotherapy Res*. 22: 999-1012.

Khare, CP. (2007). Indian medicinal plants an illustrated dictionary. Delhi: Heidelberg Publication, pp. 40.

Khory, R., Katrak. (1981). Materia Medica of India and their theraoeutic. Delhi: Neeraj Publishing House, pp. 647.

Kirtikar, KR., Basu, BD. (1987). Indian Medicinal plants. 2nd ed. Vol I. Dehra Dun: International Book Distributors, pp. 297-298.

Liu, X., Li, J., Zhang, Y., Li, L., He, D. (2011). Biological research advancement in Aloe.*Journal Medicinal Plants Research* 5,1046–1052.

Lone, P.A., Bhardwaj, A.K., Bahar, F.A. (2015). Study of indigenous/traditional medicinal plant knowledge- an endeavour towards new drug discovery. African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines, 12, 73-95.

Longo., R. (2003). Aloe Today. Natural 1. January-February, pp: 72 – 74.

Lopresti, AL., Drummond, PD. (2016). Efficacy of curcumin, and a saffron/curcumin combination for thetreatment of major depression: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Journal of Affective Disorders*207:188-196. DOI: 10.1016/j.jad.2016.09.047. PMID: 27723543.

Mirazi N, Rezaei M, Mirhoseini M. (2016). Hypoglycemiceffect of *Saturejamontanum* L. hydroethanolicextract on diabetic rats. *J Herb Med Pharmacol*5(1): 17-22.

Mitscher, L.A., Drake, S., Golloapudi, S.R., Okwute, S.K. (1987). A modern look at folkloric use of antiinfective agents. J Nat Prod. 50(6): 1025-1040.

Mockute, D., Judzentiene, A. (2003). Variability ofthe essential oils composition of *Achillea millefolium* ssp. millefolium growing wild inLithuania. *Biochemical Systematics and Ecology*31(9):1033-1045.

Mohammad, K., Siddiqui, H., Sheeba, F. (2011). Invitro Assessment of Antioxidant Activity ofDalbergia latifolia Barks ExtractAgainst FreeRadicals. *American-Eurasian Journal of Scientific Research*. 6 (3): 172-177.

Molina, R., Valero, M., Navarro, Y., Guardiola, J., Garcia-Luis. A. (2005). Temperature effects on flower formation in saffron (*Crocus sativus* L.). *Scientia Horticulturae* 103 (3):361–79. doi: 0.1016/j.scienta.2004.06.005.

Moradzadeh, M., Sadeghnia, H.R., Tabarraei, A., Sahebkar, A. (2018). Anti-tumor effects of crocetin and related molecular targets. Journal of cellular physiology, 233(3), 2170-2182.

Nadkarni, K.M. (1989). Indian Materia Medica. Vol. I. Bombay: Popular Prakashan.

Palomares, C. Le Safran, PrécieuseÉpiceOuPrécieuxMédicament? Available online: https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01732922/document (accessed on 6 January 2022).

Pitsikas, N. (2016). Constituents of saffron (Crocus sativus L.) as potential candidates for the treatmentof anxiety disorders and schizophrenia. Molecules (Basel, Switzerland) 21 (3):303. doi: 10.3390/molecules21030303.

Pozniakovskii, V.M., Golub, O.V., Popova, D.G. (2003). The use of barberry berries in human nutrition. *VoprPitan.* 78 (4): 46 - 49.

Rafieian-Kopaei, M., Baradaran, A., Rafieian, M. (2013). Plantsantioxidants: From laboratory to clinic. *J. Nephropathol*, 2(2): 152-3.

Rajasekaran, S., Ravi, K., Sivagnanam, K., Subramanian, S. (2006). Beneficial effects of *Aloe vera* leaf gel extract onlipid profile status in rats with streptozotocin diabetes.*ClinExpPharmacolPhysiol* 33(3): 232-7.

Raki, A., Alishahi, M. (2008). Medicinal herbapplications in aquaculture and healthmanagement. Presented in 5th *Convention of Iranian Veterinary Clinicians*. 12 - 14 February, Ahvaz, Iran.

Ramadan, A., Soliman, G., Mahmoud, S.S., Nofal, S.M., Abdel-Rahman, R.F. (2012). Evaluation of the safety and antioxidant activities of Crocus sativus and Propolis ethanolic extracts. *Journal of Saudi Chemical Society* 16 (1):13–21. doi: 10.1016/j.jscs.2010.10.012.

Rechinger, K.H. (1986). Flora Iranica, Issue 158.AkademischeDruck U.Vernagsanstalt, GrazAustria.

Sarrafchi, A., Bahmani, M., Shirzad, H., Rafieian-Kopaei,M. (2016). Oxidative stress and Parkinson's disease: Newhopes in treatment with herbal antioxidants. *Curr Pharm Des* 22(2): 238–246.

Sinhg, M.P. (2005). Panda H. Medicinal herbs with their formulation. New Delhi: Daya publishing House, pp. 73.

Tung, N.H., Shoyama, Y. (2013). New minor glycoside componentsfrom saffron. *Journal of Natural Medicines* 67 (3):672–6. doi: 10.1007/s11418-012-0721-4.

Upton, R., Graff, A., Jolliffe, G., Länger, R.,Williamson, E. (2011). American HerbalPharmacopoeia: *Botanical Pharmacognosy Microscopic Characterization of Botanical Medicines*. CRC Press, 800p.

Vogler, B.K., Ernst, E. (1999). Aloe vera: a systematic review of its clinical effectiveness. The British journal of general practice: *The journal of the Royal College of General Practitioners*49(447), 823–828.

WHO.(2009). Monographs on Selected MedicinalPlants (Volume 4). *World Health Organization Press*. Geneva Switzerland, 447p.

Xie, G., Zhou, J., Yan., X. (2011). Encyclopedia of traditional Chinesemedicines: Molecular structures, pharmacological activities. *Natural Sources and Applications* Vol. 2 DG. Berlin: Springer-Verlag

Yaghoobi, K., Kaka, G.R., Davoodi, Sh., Ashayeri H. (2016). Therapeutic effects of *Lavandula angustifolia.Journal of Gorgan University of Medical Sciences*17 (4):1-9.

Yakhkeshi, S., Rahimi, S., Hemati, M. (2012). Effects of yarrow (*Achillea millefolium* L.,), antibiotic andprobiotic on performance, immune response, serum lipids and microbial population of broilers.*Journal of Agricultural Science and Technology* 14(4): 799-810.

Zargari, A. (1997). Medicinal Plants (6 Printing). Tehran University Publishing, Tehran, 136.

BÖLÜM 14

YENİ TREND BİTKİ: ALOE VERA

Yüksek Ziraat Mühendisi Hunay Ecem GÜNERİ

[1]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü
Van, Türkiye 0000-0001-5627-9256 hunayecemm@gmail.com

1. GİRİŞ

Aloe barbadensis Miller veya bilinen ismi ile *Aloe vera*, Aloaceae familyasına ait yaklaşık 400 türün arasından en çok bilinen ve üzerinde en çok araştırmanın yapıldığı tür olarak kabul edilmektedir (Heng ve Zulfakar, 2018). Ülkemizde "sarısabır" adı ile bilinmekte olup, Antalya'nın Demre ilçesinde ve güney batı sahillerimizde doğal olarak yetişmektedir (Baytop, 1984). Bitkinin ana vatanı ise kesin olarak bilinmemekte; ancak Arap yarımadasının güneybatı bölgesi ve kuzeydoğu Afrika olduğu düşünülmektedir (Upton ve ark., 2012). Ticari amaçla yetiştirildiği ülkeler arasında Meksika, Amerika, Latin Amerika, Çin ve Tayland başta gelmektedir (Upton ve ark., 2012).

A. vera, doğal ortamı tropikal veya yarı tropikal bölgeler olan, hiç sulanmadan uzun süre canlı kalabilen, alt kısımları geniş, uçları sivri, kenarları dikenli ve yeşil renkte yaprakları ve yaprakların ortasından çıkan tek dalın üzerinde genellikle sarı çiçekleri olan sukulent bir bitkidir (Eshun ve He, 2004; Rodríguez ve ark., 2010; Upton ve ark., 2012). Bitkinin kullanılan kısmı olan yaprakları yeşil renkli bir kabuk tabakasıyla sarılmıştır. Bu tabaka ayrıldığında, içinden şeffaf görünümlü müsilaj tabakası olan jel bölümü ortaya çıkmaktadır. Yaprakların enine kesilmesiyle de, kabuk bölümünde yer alan salgı hücreleri tarafından üretilen ve antrakinon içeriği yüksek sarı-yeşil renkli bir sıvı olan "usare" veya "lateks"in sızdığı görülmektedir.

Bitkinin tedavi edici olarak ve ticari amaçlarla kullanımı binlerce yıl öncesine dayanmaktadır. Sümer kil tabletleri, Ebers Papirüsü gibi tarihte bilinen en eski kayıtlarda sağlık amacıyla kullanımından

bahsedilen bitkilerden biridir (Upton ve ark., 2012). M.Ö. 4000 yıllarında Eski Mısır'da "ölümsüzlüğün kutsal bitkisi" olarak kayıtlara geçirilmiş ve cenaze törenlerinde firavunlara hediye olarak sunulmuştur. Türk tıbbında İbn-i Sîna'nın "El-Kanun Fi't-tıbb" (Tıbbın Kanunu) adlı eserinde bitkiye dair çeşitli özelliklerle kullanım alanlarına geniş yer verilmiş ve kullanıma hazırlama şekli anlatılmıştır (Kahya, 2014). Tarih boyunca Anadolu, Mezopotamya, Amerika kıtası, Arap yarımadası, uzak doğu gibi çok geniş coğrafyalarda çeşitli rahatsızlıkların giderilmesi amacıyla dâhili veya harici olarak kullanılmış olduğu bilinmektedir (Upton ve ark., 2012).

Halk arasında *A. vera* usaresi veya çeşitli mekanik işlemlerle öğütülerek sıvı hale getirilen yaprak bütünü; dâhili olarak kabızlık, şeker hastalığı, peptik ülser, öksürük, sindirim problemleri gibi rahatsızlıklarda ve harici olarak da mantar vb. enfeksiyonlarda kullanılmaktadır. Jelinin ise harici olarak yara, yanık ve kesiklerde, akne, sedef, egzama, dermatit gibi cilt rahatsızlıklarında, böcek ısırıklarında, hemoroidde, göz rahatsızlıklarında ve güneş koruyucu olarak kullanıldığı bilinmektedir. Ayrıca, dahili olarak da bazı sindirim sistemi rahatsızlıkları, hepatit, anemi, romatizma gibi durumlarda jelin kullanıldığı belirtilmektedir (Upton ve ark., 2012). *A. vera* bitkisinin günümüzde kullanım alanları; tıbbi kullanımı, yiyeceklerde koruyucu ve katkı maddesi olarak kullanımı ve kozmetik amaçlı kullanımı olmak üzere 4 kategoride sınıflandırılabilir.

Bitkinin yapraklarının kimyasal yapısı incelendiğinde, içeriğinde polisakkaritler, şekerler, enzimler, vitaminler, mineraller,

antrakinonlar, organik asitler, glikoproteinler gibi 200'ün üzerinde aktif bileşen içerdiği tespit edilmiştir (Maan ve ark., 2018). *A.vera*' nın yara iyileştirici, antioksidan, antiinflamatuvar, immünmodülatör, antimikrobiyal, antitümör, antidiyabetik, antihiperlipidemik, karaciğer koruyucu etkileri hayvanlar ve insanlar ile yürütülmüş olan çalışmalarla ortaya konmuştur (Maan ve ark., 2018). İçeriğindeki zengin kimyasal bileşimi ve bu maddelerin sinerjik etkisiyle ortaya çıktığı düşünülen farmakolojik özellikleri sayesinde *A. vera*' nın, yara ve yanıklardan, cilt rahatsızlıklarına; gastrointestinal sistem rahatsızlıklarından, metabolik sistem rahatsızlıklarına kadar oldukça geniş kullanım alanına sahip olduğu görülmektedir (Baruah ve ark., 2016). Özellikle son yıllarda terapötik amaçlı kullanımının yanında, çeşitli kozmetik bakım ürünlerinin de içeriğinde yer almakta; ayrıca bazı yiyecek ve içeceklerin içine koruyucu ve katkı maddesi olarak eklenmektedir (Maan ve ark., 2018).

Aloe vera Bitkisinin Genel Özellikleri

Aloe barbadensis Miller veya bilinen adıyla *Aloe vera*, Aloe cinsine (genusuna) ait bir bitkidir. Yunan kökenli "aloe (aloi)" kelimesinin, "acı" anlamına gelen Arapça "alloeh" veya "alloek" ya da İbranice "allal" kelimelerinden türediği düşünülmektedir. Latince olan "vera" ise yine Arapça'da gerçek, hakiki anlamına gelen "wahre" kelimesinden türemiştir. Kılıç şeklinde olan yapraklarından dolayı halk arasında kullanılan adı Arapça "saber" (kılıç) kelimesinden gelmekte ve genellikle sarı renkli çiçekler açtığından Anadolu'da "sarısabır" olarak anılmaktadır. Bitkinin adı "*Aloe vera*" olarak ilk kez 1753

yılında botanikçi Linnaeus tarafından, "*Aloe perfoliata*" olarak adlandırdığı türün varyetesi olarak kullanılmıştır (Upton ve ark., 2012). Daha sonra farklı iki botanikçi, Philip Miller ve Nicolaas Laurens Burman, bu varyeteyi tam bir tür seviyesinde değerlendirmişlerdir. Miller, "The Gardeners' Dictionary" kitabında bitkiden "*Aloe barbadensis*" olarak bahsederken, bu kitaptan yaklaşık on gün önce basılan Burman' ın "Flora Indica" adlı eserinde bitki, "*Aloe vera*" olarak anılmıştır. Yayın teamülleri gereği daha erken basılan kitap olan Burman'ın oluşturduğu nomenklatür (isimlendirme) kabul edilerek, bitkinin tür adı kendisinin ve Linnaeus'un adıyla anılacak şekilde "*Aloe vera(L.) Burm. f."* olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ancak hâlen "*Aloe barbadensis Miller*" adı da kullanılmaktadır (Smith ve Steyn, 2004). *Aloe vera*' nın ait olduğu familya olarak çeşitli kaynaklarda *Aloaceae, Asphodelaceae, Liliaceae* veya *Xanthorrhoeaceae* familyalarının isimleri geçmektedir (Seraj ve Haque, 2017). Kaynaklarda yer alan sınıflamadaki bu farklılığın, bitkinin bazı biyolojik özelliklerinin farklı familyadaki bitkilerle benzerlik göstermesinden ve tarih içinde bazı botanikçilerin farklı sınıflama sistemlerine göre değerlendirmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Smith ve Steyn, 2004).

Çeşitli çalışmalarda edinilen bulgulara göre *Aloe vera* jeli ve yaprak bütününün metabolik sistemde kan şekerini, lipid ve kolesterol seviyelerini düşürücü etki gösterebilmektedir. Ayrıca *A. vera*'nın antioksidan ve antiinflamatuvar özellikleri sayesinde karaciğer ve böbrek için koruyucu etkinlik gösterdiği bilinmektedir (Maan ve ark., 2018). Obeziteden kaynaklanan metabolik değişimlere karşı koruyucu

etkisi ve antioksidan aktivitesi ile *A. vera* jelinin, adipoz yağ birikimini azalttığı ve ağırlık kaybını sağladığı yapılan çeşitli çalışmalarda ortaya konmuştur (Walid ve ark., 2018). Bitkinin bu özellikleri sayesinde kardiyovasküler hastalıklara karşı potansiyel koruyucu özellik taşıdığı düşünülmektedir (Maan ve ark., 2018). Yapılan çalışmaların çoğunda, bu etkilerin kabuk bölümünde yer alan antrakinonlardan arındırılmış yaprak bütünü veya yaprak içi bölümünün (jel) oral yolla tüketilmesiyle sağlandığı bildirilse de, özellikle bazı hayvan çalışmalarında, kabuk bölümünün oral olarak kullanılmasıyla da hipoglisemik ve kan yağlarını düşürücü etki gözlendiği belirtilmektedir (Maan ve ark., 2018). Özellikle diyabette, yaprak bütünü ekstresinin jelden daha etkili olabileceği ifade edilmektedir (Rodríguez ve ark., 2010).

Yara iyileşmesinde destekleyici olarak *Aloe vera* jelinin kullanılmasında, bitkinin yara iyileştirici, analjezik (ağrı kesici), immün sistemi aktive edici, antiinflamatuvar ve antibakteriyel etkilerinin bir arada etkinlik gösterdiği bilinmektedir. Yanıklarda, çeşitli sebeplerle oluşan ve uzun süredir iyileşmeyen ülserleşmiş yaralarda ve vücudun farklı bölgelerinde çeşitli sebeplerle oluşan yaralanmalarda iyileştirici etkisini inceleyen klinik çalışmalar bulunmaktadır. Toplam 371 hasta üzerinde yürütülmüş 4 ayrı çalışmanın incelendiği bir sistematik derlemede, *A. vera* jelinin birinci ve ikinci derecedeki yanıklarda kullanılmasıyla yara iyileşme süresinin kısalmakta, epitelizasyon hızı ve iyileşme oranının artmakta olduğu belirtilmiştir. Taze jel dışında, jelden elde edilen ticari ürünlerin topikal olarak kullanılmasının kısa süreli ağrı hissi, kaşıntı, hafif iritasyon dışında herhangi bir istenmeyen

etkiye yol açmadığı, bu etkilerin kontrol grubundaki hastalarda da görüldüğü rapor edilmiştir. İncelenen tüm çalışmalarda, jelin etkinliği vazelinli gazlı bez, gümüş sülfadiazin krem ve antibiyotik krem kullanımıyla karşılaştırılmış; ancak jelin bu tedavi yöntemlerinden daha etkili olduğu bulunmuştur (Maenthaisong ve ark., 2007). Çeşitli klinik çalışmalarda, jelin yanık üzerindeki etkisi, gümüş sülfadiazin ile karşılaştırılmıştır. İkinci derecede yanığı olan 30 hastanın, yanık bölgelerinin iki eşit kısmından biri gümüş sülfadiazin kremle; diğer kısmı taze *A. vera* jelinden elde edilen toz kullanılarak hazırlanan kremle tedavi edilmiştir. Sonuç olarak, jel içeren krem grubunda epitelizasyon ve iyileşme hızının daha yüksek; iyileşme süresinin daha kısa olduğu bildirilmiştir (Khorasani ve ark., 2009).

Bitkinin sedef, radyasyon dermatiti, atopik dermatit, seboreik dermatit, bebek bezi dermatiti, genital herpes, akne vulgaris, gibi cilt rahatsızlıkları üzerindeki etkinliğiyle ilgili hayvanlar ve insanlar üzerinde yapılan çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Vogler ve Ernst, 1999). Bu çalışmaların bazılarında yaprak bütünü ekstreleri veya jelin tedavi edici etkisi olduğu bulunurken, bazı çalışmalarda herhangi bir destekleyici etkisi olmadığı gözlenmiştir. Sedef ve radyasyon dermatiti gibi cilt sorunlarında *A. vera'*nın etkinliğini inceleyen daha çok sayıda klinik çalışma olduğu görünürken; genital herpes, atopik dermatit ve seboreik dermatit gibi rahatsızlıklarda bitkinin etkinliğiyle ilgili literatürde az sayıda klinik çalışma olduğu gözlenmiştir. *A. vera'*nın olumlu etkisinin gözlendiği rahatsızlıklarda yara iyileştirici,

antibakteriyel, antiviral, immün sistemi destekleyici ve nemlendirici vb. özellikleriyle etkili olduğu düşünülmektedir.

Çeşitli Dillerde Kullanılan İsimleri:

İngilizce: Aloe capensis, Barbados aloe, burn plant, Curacao aloe, true aloe,
Mediterranean aloe, West Indian aloe, Venezuella aloe, lily of the desert
Çince: Lu hui ye (yaprak), lu hui (usare)
Almanca: Echte Aloe
Fransızca: Aloès, aloès du Cape, aloès fèroce, aloès vulgaire
Portekizce: Babosa, babosa-medicinal, erva-barbosa
İspanyolca: Acibar, aloe, savila, savilla
(Arambewela ve Alagiyawanna, 2006; Ross, 2003; Upton ve ark., 2012; WHO, 1999).

Coğrafi Yayılımı

Bitkinin ana vatanı kesin olarak bilinmemekle birlikte, esasen Arap yarımadasının güneybatı bölgesi ve kuzeydoğu Afrika olduğu belirtilmektedir (Upton ve ark., 2012). Son yıllarda bitkinin kökeninin netleştirilmesi amacıyla yapılan çeşitli çalışmalarında, genetik özellikleri bakımından, *A. vera* bitkisinin Arap Yarımadası'na özgü olduğu ortaya konmuştur (Grace ve ark., 2015).

Günümüzde Arap yarımadası, Afrika, Yakın Doğu, Asya ve Güney Akdeniz bölgesi gibi dünyanın tropik ve ılıman iklime sahip bölgelerinde doğal olarak yetişmekte,Meksika ve Amerika'nın alt tropikal bölgelerinde ve aynı zamanda Venezuela'nın kıyı bölgelerinde

de kültürü yapılmaktadır (WHO, 1999). Ülkemizde Antalya'nın Demre ilçesinde ve güney batı sahillerimizde doğal olarak yetişmektedir (Davis, 1984).

Botanik Özellikleri

Gövde

Aloe vera, skulent türü, etli ve dikenli yaprakları olan çok yıllık bir bitkidir. Kökü, açık kahverengi, güçlü ve lifli dokudadır. Yaprakları rozet şeklinde doğrudan gövdeye bitişik olduğu için gövdesi olmayabilir. Alt yaprakları soyuldukça ortaya çıkan, 25-30 cm' e kadar uzayabilen odunsu bir gövde ve bu gövdede 25'e yakın sıkışık yerleşmiş dikey yapraklar bulunmaktadır (Gruenwald ve ark., 2000). Bitkinin boyu 60- 100 cm arasında olabilmektedir (Baruah ve ark., 2016).

Şekil 1.*Aloe Vera* Bitkisi ve Çiçeği

Yapraklar

Mızraksı, etli ve dikenli yaprakları 30-50 cm uzunluğunda, tabanı 6-7 cm genişliğinde, grimsi yeşil veya bezelye yeşili renktedir. Genç yaprakların üzerinde beyaz noktalar bulunabilmektedir. Yaprak kenarlarında 10-20 mm aralıklarla boylu boyunca yerleşmiş yaklaşık 2 mm uzunlukta sert, açık renkli dişler bulunur (Upton ve ark., 2012). Yaprakların iç bölümünde kabukla çevrili musilaj (jel) dokusu bulunur. Kesme gibi mekanik işlemlerle de, yaprakların kabuk bölümünden sızan yeşilimsi renkte bir sıvı olan yaprak usaresi elde edilmektedir.

Şekil 2.*Aloe Vera* Yaprağı

Çiçek ve Meyve

Çiçekleri, 60-90 cm'e kadar çıkabilen çiçek gövdesinin üzerinde, 10-40 cm'lik 1 ila 3 kollu ince ve uzun dağınık salkım şeklinde dizilmiştir. Hermafrodit olan çiçeklerin salkımı dik, silindirik ve tepeye doğru sıkışık yerleşmiş yapıdadır. Brakteler (çiçek yaprakları) beyaza yakın, 3 cm boyundaki çiçekleri de genellikle sarı renklidir (Upton ve ark., 2012). Bazı *Aloe* türlerinin çiçeklerinde görülen turuncu ve kırmızı rengin başka türlerle hibritleşme sonucu elde edilmiş olabileceği belirtilmiştir (Upton ve ark., 2012). Stamenler (çiçek erkek organı),

sıklıkla periant tüpün (çiçek örtüsü) ilerisine doğru çıkıntı yapar. Çok sayıda siyah çekirdeğe sahip odunumsu bir meyvesi vardır. Çiçeklenme dönemi Ekim ayından Ocak ayına kadar süren ve çok sayıda tohumu bulunan bitki, Şubat'tan Nisan ayına kadar meyve verir (Upton ve ark., 2012).

Şekil 3.*Aloe Vera*Tohumu

Bitkinin Yetiştirilmesi ve Hasat

Aloe vera' nın doğal ortamı tropikal veya yarı tropikal bölgelerdir (Eshun ve He, 2004). Yılda en çok 50 cm yağış alan, nitrojen bakımından zengin alkali toprakta ve parlak güneş ışığı aldığında en iyi şekilde büyür. Hiç sulanmadan 7 sene canlı kalabilen *A. vera*, sadece hayatta kalması için yetecek miktarda su tüketir ve yapraklarının yüzeyinde birikmiş olan nemden (çiy) beslenir (Upton ve ark., 2012). *Aloe* cinsine ait 400 'den fazla tür arasında, kullanım alanı en geniş olan ve ticari kullanım için en çok yetiştirilen türün *A. vera* olduğu belirtilmektedir (Grace ve ark., 2015).

A. vera eşeysiz olarak veya tohumla üremektedir (Upton ve ark., 2012). Üç sene içinde tamamen olgunlaşmış yapraklara sahip olan bitkinin daha geniş yapraklarının büyümesini teşvik etmek için, yılda en az iki kez sürgünleri ana gövdeden temizlenir (Manvitha ve Bidya, 2014). Yaprakların toplanması, bitkinin dikilmesinden 7-8 ay sonra başlar ve genellikle 3. yıldan sonra hasat için hazır hale gelir (Upton ve ark., 2012). Eğer hasat yılda bir kere yapılacaksa Ekim-Kasım ayları en elverişli dönemdir. Olgunluğa ulaşmış *Aloe vera* bitkisinin yılda 3 ila 5 kere hasat edilebileceği ve bir bitkiden yılda 22-24 adet veya 10-12 kg yaprak elde edilebildiği tahmin edilmektedir (Upton ve ark., 2012). Sıcaklık, hava, ışık ve nem, *A. vera* yaprağı bileşenlerinin stabilitesini etkileyebileceğinden, ideal olan, hasattan hemen sonra yaprakların işlenmesidir (Anonim, 2013).

Bitkinin yetiştiği ortamda yeterli miktarda güneş ışığı alıp almamasına bağlı olarak, bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin değişiklik gösterdiği belirtilmiştir (Paez ve ark., 2000). Şiddetli güneş ışığına fazla süre maruz kalması, içeriğindeki jel miktarında düşüşe neden olmaktadır. Bu sebeple, yarı gölgeli ortam oluşabilmesi için, genellikle meyve ağaçları gibi diğer ürünlerle bir arada ekilebilmektedir (Anonim, 2013). Kısmi gölgeli bölgede yetişen *A. vera* bitki örneklerinin, tamamen güneş ışığında ve tamamen gölgede bırakılanlara oranla yaprak uzunluğu, yaprak sayısı ve bitki uzunluğunun daha fazla olduğu gözlenmiştir. Ayrıca içerdiği kimyasal bileşen kompozisyonunda da aldığı ışık oranı ile anlamlı değişiklikler olduğu bulunmuştur (Paez ve ark., 2000).

Bitkinin ticari amaçla yetiştirildiği yerlerden en çok bilinenleri Meksika, Teksas, Florida ve Orta Amerika, Arjantin, Çin, Tayland, Dominik Cumhuriyeti, Hindistan, Kuzey Afrika ve Venezuela'dır (Upton ve ark., 2012).

*Aloe vera*Jelinin Özellikleri

Aloe jeli genellikle yapraklarının ortasında bulunan, paranşim hücreler tarafından üretilen müsilaj maddeyi belirtir. *Aloe vera* özütü olarak bilinen madde ise, *Aloe vera* jelinin seyreltilmiş halidir. Bu jelin yapısı incelendiğinde %99' unun sudan ve kuru ağırlığının %25' ini oluşturan mono ile polisakkaridlerden oluştuğu tespit edilmiştir (Wani ve ark., 2010).

*Aloe vera*Jelinin Kimyasal Bileşimi

Aloe vera jelinin içerisinde çeşitli yapılara sahip birçok bileşik bulunmaktadır. Bu şeffaf müsilaj benzeri jelin yapısı incelendiğinde, ana kısmı olan %99' unun sudan oluştuğu, Jel, kuru madde bazında değerlendirildiğinde ise % 55 polisakkaridler, %17 şeker, %16 mineral, %7 protein, %4 lipid, %1 fenolik bileşikler ve çeşitli vitaminlerden oluşmaktadır. Kuru maddenin büyük bir çoğunluğunu, jelin spesifik kalın ve müsilaj yapısını sağlayan polisakkaridlerden meydana gelmektedir (Maan ve ark., 2018). Jel içerisinde bulunan bileşenlerden biri olan polisakkaridler, jeldeki aktiviteyi düzenlemekle görevlidir. Bu polisakkaridler, asetillenmiş, kısmen asetillenmiş ya da asetillenmemiş olarak meydana gelebilirler. Acemannan, β- (1, 4)- asetillenmiş polimannoz, ise *Aloe vera* jelinin biyolojik olarak aktif (Pandey,2016)

ve parçalanabilen, yüksek derecede asetillenmiş ana polisakkaridid ir. Bir polisakkarid olarak acemannan, 31 β- (1,4)- bağlantılı mannozlar, 1 P (1, 4)- bağlı glikoz ve 1a (1, 6)- bağlı galaktoz monomerlerinden oluşmaktadır. Lökoplast hücreleri tarafından üretilir ve bitkinin iç kısmındaki jelde bulunur (Chantarawaratit ve ark.,2014).

Çizelge 1. *Aloe vera* Oral Tüketim Ürünleri İçin IASC Sertifikasyon Koşulları

Bileşik	Saflaştırılmış* ve konsantre edilmemiş yaprak bütünü suyu ve yaprak içi suyu için sertifikasyon koşulu
Asetillenmiş mananlar	≥ % 5 (Kuru ağırlık üzerinden)
Glikoz	Bulunmalı
Aloin	≤ 10 ppm Taze yapraktan sıkma yöntemiyle elde edilen konsantre edilmemiş suyun (İng. “single-strength juice”) HPLC analizi veya IASC tarafından onaylanan diğer uygun yöntemlerle analizi sonucu elde edilir
Maltodekstrin	Etikette listelenmiş olmalı ve analiz, etiket beyanı ile uyuşmalı Katı madde ≥ % 1 saflaştırılmış* taze bitki yaprağı suyunda ≥ % 0,5 taze bitki yaprak içi (jel) suyunda
Kül	≤ % 40
İzositrat	≤ % 5 *Aloe vera* yaprak içi (jel) suyunda
Kaynak: Upton ve ark., 2012	

Şekil 4. International Aloe Science Council (IASC) sertifikasyon damgası

*Aloe vera*Bitkisinin Kullanımıyla İlgili Türkiye ve Dünya' da Yasal Düzenlemeler

Türkiye

Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü bünyesinde görevini sürdüren bu Komisyon tarafından, 2018 yılında *A. vera* bitkisinin insan tüketimine uygun gıdalarda kullanımı ile ilgili "*Aloe vera* (L.) Burm. f.'nin Yapraklarından Elde Edilen *Aloe vera* Jel ve Renksizleştirilmiş Yaprak Usaresi'nin Gıdalarda Kullanımının Güvenilirliğinin Değerlendirilmesi Hakkında Bilimsel Görüş" hazırlanmıştır (GKGM, 2018). Hazırlanan raporda, oral tüketim ürünleri olarak yalnızca saflaştırılmış *A. vera* yaprak bütünü ile *A. vera* jelinden elde edilen ürünler değerlendirmeye alınmıştır. Güncel bilimsel çalışmalar ışığında yapılan değerlendirme sonucunda, saflaştırılmış *A. vera* yaprak bütünü ile *A. vera* jelinin gıdalarda kullanımı için "gıdalarda kullanılabileceği, ancak bunları içeren ürünlerde aloin miktarının sınırlandırılması ve belirli tüketici grupları için uyarılara yer verilmesi gerektiği", son üründeki toplam antrakinon oranının IASC tarafından belirlenmiş sınır olan 10 ppm'i aşmaması gerektiği ve ürünlerin üzerinde "Hamileler, emzirenler ve 12 yaşın altındaki çocuklar tarafından tüketilmemelidir. İlaç kullanan bireyler, tüketmeden önce doktora danışmalıdır" uyarısının bulunması koşulu ile pozitif (P) olarak belirlenmesi yönünde tavsiye kararı alınmıştır (GKGM, 2018).

Amerika Birleşik Devletleri

FDA, *A. vera* jelinin kozmetik amaçlı harici olarak kullanımını (Anonim, 2007; Steenkamp ve Stewart, 2007) ve insan tüketimine uygun yiyeceklere doğrudan tatlandırıcı katkı maddesi olarak eklenmesini (21 CFR 172.510 sayılı düzenleme ile) (Anonim, 2007; Gao ve ark., 2018; Anonim, 2013) onaylamıştır.

Oral kullanım ürünleri için belirlenmiş olan bu limitler aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir (IASC, 2009):

Bitkinin yaprak içinden elde edilen jel suyu veya saflaştırılmış yaprak bütünü suyu için, aloin miktarı ≤ 10 ppm olması gerekmektedir (Bu kriter, laksatif etkiyi engellemek için belirlenmiştir).

Malik asit ve glikoz miktarı en az seviyede olmalıdır.

Bitkinin yaprak içi bölümünden elde edilen ürünler için, izositrat oranı ≤ % 5 olmalıdır. İzositrat oranı bu değerin üzerinde ise, söz konusu ürün yaprak bütününden elde edilmiş olarak değerlendirilmektedir.

Ürün içeriğindeki asetilenmiş mannan miktarı kuru ağırlık üzerinden ≥ % 5 olmalıdır.

Bunların yanında, IASC tarafından hazırlanan etiket beyanı standartlarında, yaprak bütünü suyu ile saflaştırılmış yaprak bütünü suyu terimlerinin kullanımıyla ilgili, kullanıcıları yanlış bilgilendirmemek adına net kurallar konduğu görülmektedir. Buna göre, "yaprak bütünü" (İng. "whole leaf") terimi, ancak ve ancak hiçbir saflaştırma, süzme veya enzimatik saflaştırma işlemi görmemiş ve

içeriğindeki çözünür hiçbir maddenin uzaklaştırılmadığı ham bitki materyali için kullanılabilmektedir. Bunun dışında, başlangıç materyali olarak yaprak bütününün kullanıldığı ve yaprak bütününden saflaştırma ve filtrasyon (enzimatik vb.) gibi işlemlerle istenmeyen bileşenlerin (kabuk kısmı ve usaredeki fenolik bileşenler) uzaklaştırıldığı tüm yaprak tozu ve yaprak suyu ürünlerinin etiketlerinde mutlaka "saflaştırılmış/ süzülmüş/ karbonla süzülmüş/ işlem görmüş yaprak bütünü" (İng. "Purified/ Filtered/ Charcoal filtered/ Treated whole leaf") terimlerinin bulunması gerektiği belirtilmiştir (IASC, 2009). Dolayısıyla, yaprak bütünü herhangi bir işlemden geçtiyse, bunun ürün etiketlerinde açıkça tanımlanması gerekliliği getirilmiştir.

Almanya

Almanya Tüketicinin Korunması ve Gıda Güvenliği Federal Ofisi tarafından "Yetkili Federal Hükümet ve Federal Eyalet Otoritelerinin Maddeler Listesi: 'Bitkiler ve Bitki Kısımları' Kategorisi" başlıklı bir doküman yayımlanmıştır. Bu doküman, bitkilerin ve bitki kısımlarının gıda veya gıda bileşeni olarak kullanımı açısından sınıflandırılması ve değerlendirilmesinde kılavuz olarak kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Söz konusu dokümanda yer alan bitki listesinde *A. vera*'nın, yapraklarından elde edilen jel ve usaresi için iki ayrı kayıt bulunmaktadır. Bitkinin yapraklarından elde edilen jel, "gıda" olarak sınıflandırılmıştır. Jelin, yaprakların iç kısmındaki parankima dokusundan elde edilen müsilaj olduğu ve antrakinon içermediği belirtilmiştir.

Avusturya

Avusturya Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan bir dokümanda, takviye edici gıdalara yönelik olarak pozitif ve negatif olmak üzere iki ayrı bitki listesi bulunmaktadır. *A. vera* "Takviye Edici Gıdalarda Miktar Kısıtlaması Olmaksızın Kullanılabilen Bitkiler ve Bitki Kısımları" başlıklı listede "Aloe" adı ile yer almaktadır ancak yaprak bölümü net olarak belirtilmemiştir. Ayrıca, "aroma vericiler ile ilgili düzenlemeye göre aloin miktarının sınırlandırıldığı, diğer ürünlerde hidroksiantrasen türevlerini içermemesi gerektiği" belirtilmiştir.

Danimarka

Danimarka Veteriner ve Gıda İdaresi tarafından referans olarak kullanılmakta olan "Bitki Listesi: Takviye Edici Gıdalarda ve Bitkisel Çaylarda Kullanılan Bitkiler, Mantarlar ve Bunların Kısımlarının Değerlendirilmesi" başlıklı dokümanda, gıdalarda kısıtlı olarak kullanılabilen veya kullanımı uygun görülmeyen bitkilere yer verilmiştir. İlk olarak 1998 yılında yayımlanan söz konusu dokümana 2011 yılında yayımlanan bir liste ile ilaveler ve güncellemeler yapılmıştır. *A. vera*, yayımlanan ilk listede yer almakta olup, bitkinin kullanılan kısmı "saflaştırılmış yaprak bütünü konsantresi" ve "jel" olarak belirtilmiştir.

Fransa

A. vera, Fransa'da ilgili otoriteler tarafından yayımlanan "Takviye Edici Gıdalarda Kullanımına İzin Verilen Bitkiler Listesi" ile "Eczacılar Dışındaki Kişiler Tarafından Satılabilen Tıbbi Bitkiler Veya

Bitki Kısımları Listesi"'nde yer almaktadır. "Takviye Edici Gıdalarda Kullanımına İzin Verilen Bitkiler Listesi"nde kullanılan kısımların yaprak, jel ve usare olduğu belirtilirken; "Eczacılar Dışındaki Kişiler Tarafından Satılabilen Tıbbi Bitkiler Veya Bitki Kısımları Listesi"nde bitkinin müsilaj (jel) kısmına yer verilmiştir. Bitkinin takviye edici gıdalarda kullanımı ile ilgili olarak, hidroksiantrasen (aloin) içeriğinin kontrol edilmesi ve ürün etiketinde "hamileler, emzirenler ve 12 yaşın altındaki çocuklar tarafından kullanılmaması" ve "uzun süreli kullanımından kaçınılması" yönünde uyarılara yer verilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Hindistan

Hindistan'a özgü Unani Tıp Sistemi'nde kullanılan drogların standardizasyonu ile ilgili Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan rehberde *A. vera*yaprak pulpuna yer verilmiş ve soğuk algınlığı, nezle, romatizma gibi endikasyonlarından bahsedilmiştir.

İngiltere

İngiltere İlaç ve Sağlık Ürünleri Düzenleme Kurumu tarafından "Bitkisel Bileşenler ve Bildirilen Kullanım Şekilleri" başlıklı bir liste yayımlanmıştır. Söz konusu listede yer alan *A. vera* bitkisinin tıbbi, gıda, aromaterapi ve kozmetik amaçlı kullanımının bulunduğu bildirilmiştir. Bitkinin kozmetik ürünlerin bileşiminde bulunduğu veya kapsül formundaki takviye edici gıdalarda kullanıldığı, daha çok alkolsüz içecekler ve meyve sularında ve aroma verici olarak

kullanıldığı belirtilmiştir ancak bitkinin kullanılan kısmı belirtilmemiştir.

İsviçre

İsviçre'de ilgili otoriteler tarafından yayımlanan "Bitkisel Maddelerin ve Preparatların Tıbbi Ürün Olarak veya Gıda Olarak Sınıflandırılması" başlıklı listede gıdalarda veya sadece tıbbi ürünlerde kullanılabilecek bitkiler listelenmiştir. Liste, bitkilerin sadece kuru ve toz hale getirilmiş formları için geçerlidir. Bu listede *A. vera*"usare" ve "yaprak parankima hücrelerinden elde edilen jel" ile yer almaktadır. Usarenin tıbbi ürünlerde kullanımının olduğu, ancak gıda olarak kullanılmadığı bildirilmiştir. Jelin ise gıda olarak kullanımının olduğundan bahsedilmiş ancak içerdiği antrakinon miktarının sınırlandırılması gerektiği belirtilmiştir.

İtalya

A. vera 'nın "usaresi" ve "jeli", Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan "İzin Verilen Bitkiler ve Bitkisel Preparatlar Listesi" nde yer almaktadır.

Rusya

Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanmış olan "Sağlıkla İlgili Kuralların Kabulü Hakkında Karar" kapsamında bitkilere ilişkin düzenlemeler de yapılmıştır. Bu Kararın "Biyolojik Aktif Maddeler ve Biyolojik Aktif Gıda Katkı Maddelerinin Üretiminde Kullanılması Durumunda İnsan Sağlığını Olumsuz Etkileyebilecek Kaynaklardan

Elde Edilen Gıda Bileşenleri ve Ürünler" başlıklı ekinde *A. vera*bitkisine yer verilmemiştir.

Aloe vera Uygulamaları

Aloe vera; konsantre, *Aloe vera* özütü ve toz şeklinde çeşitli ürünlere uygulanabilmektedir. Bu uygulamalarla birlikte, medikal, gıda ve kozmetik gibi geniş bir alanda kullanılmaktadır (Maan ve ark., 2018). *Aloe vera'* nın epidermis ve dermis katmanlarına penetrasyonunun güçlü olması, bakterileri ve atık maddeleri porlardan uzaklaştırması ve yeni hücre oluşumunu stimüle ederek iyileşmeyi hızlandırması gibi özellikleri, kozmetik sektöründe sıkça tercih edilmesini sağlamaktadır. Bu özellikleri dışında tanımlanmış birçok medikal kullanım alanı da bulunmaktadır. Bunlar arasında oral lezyonlar ve kanamaları engellemek, gastrointestinal ülserleri ve yanık lezyonlarını iyileştirmek, enfeksiyon oluşumunu engelleyerek yangısal şişkinlikleri ve ağrıyı azaltmak, yara iyileşmelerinde sikatrizasyonu hızlandırmak ve alerjik reaksiyonları minimalize etmek sayılabilir. Bu kullanım alanları mevcut aloe türlerine ait genel terapötik özellikleri yansıtmaktadır. Medikal kullanımlarda farklı aloe türlerinin kendi aralarındaki spesifik dağılımları göz önüne alındığında, *Aloe vera*' nın çeşitli çalışmalarla kanıtlanmış etkileri aşağıdaki başlıklarda detaylı olarak incelenmektedir (Rodriguez ve ark., 2006).

Yara iyileşmesi: *Aloe vera'* nın topikal ya da oral uygulanmasının, mannozdan zengin olan glukommanan ve büyüme hormonu olan giberellinin büyüme faktörleri ile etkileşimini sağlayarak, proliferasyonu desteklediği ve kollajen sentezini arttırdığı

belirlenmiştir(Chithra ve ark., 1998). Aynı zamanda, yara iyileşmesinde ve skar dokusu oluşumunda önemli bir yeri olan kollajenlerin sayısını arttırarak, çapraz bağlanma oranlarını yükselttiği gözlemlenmiştir..

Anti-bakteriyel etki: Tarih boyunca geliştirilmiş en etkili ilaç ailesi olarak sayılabilen antibiyotikler, zamanla organizmanın oluşturduğu direnç sebebiyle hem beşeri hem de veteriner hekimleri daha farklı antibakteriyel ajanlar araştırmaya teşvik etmiştir (Redda ve ark, 2014). Bitkiden elde edilen özlerin, özellikle antibakteriyel ve antiseptik ajanlar olarak güvenle kullanılabilmesi bu ilgiyi arttırmaktadır. *Aloe vera* da antibakteriyel bir ajan olarak tanımlanmış bitkilerden biri olduğu tesbit edilmiştir (Pandey ve Mishra, 2010).

Anti-viral etki: *Aloe vera*' nın antiviral etkisi hem direkt olarak antrakinonlar sayesinde hem de dolaylı yoldan bağışıklık sisteminin uyarılmasıyla meydana gelmektedir (Sadeghi ve Gholamhoseinpoor, 2015). *Aloe vera* jeli, virüsün konakçı hücreye girişini ve bağlanmasını engelleyen özelliğe sahiptir.

Anti-fungal etki: *Aloe vera*jelindeki anti-fungal etkinin, T-lenfosit hücrelerinin sayıca artmasına teşvik ederek, organizmadaki bağışıklık düzeyini arttırmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Özellikle evcil hayvanlardaki sıkça rastlanılan deri problemlerine yönelik hızlı ve uygun topikal bir tedavi yönteminin geliştirilmesi 45 fitoterapötik ajanların önemini ortaya koymuştur (Gebremedhin, 2018).

Anti-diyabetik etki: *Aloe vera*, dünyanın birçok yerinde diyabete karşı bir ajan olarak kullanılmaktadır (Gebremedhin, 2018). Geleneksel olarak da kullanımı olduğu düşünülen *Aloe vera*jelinin, günümüzde de yapılan çalışmalarla tip 2 diyabete karşı etkili bir antihiperglisemik ajan olduğu belirlenmiştir. Yükselmiş olan kan şekerini, normal kan/lipid oranını ve karaciğer, böbrek gibi organların fonksiyonlarını bozmadan düşürdüğü belirlenmiştir (Hamman, 2008).

Anti-tümoral etki: *Aloe vera*' da bulunan çeşitli polisakkaridler ve glikoproteinler bu bitkinin antitümöral etkisini oluşturmaktadır (Reynolds ve Dweck, 1999). Jelden elde edilen aloin'in, transkripsiyon aktivasyonunun aktivatör maddesini engelleyerek tümör dokusunun büyümesini ve anjiyogenezini inhibe ettiği bildirilmiştir. Bu özellik, akciğer, nöroektodermal, skuamöz ya da glioma kanser hücreleri gibi türler üzerinde antiproliferatif özellik göstererek güçlü bir şekilde etkisini gösterir (Radha ve Laxmipriya, 2015). El-Shemy ve ark. (2010) yaptıkları in vivo bir çalışmada *Aloe vera*' dan ekstrakte edilen barbaloin, aloin ve aloe emodin aktif bileşenlerin, akut miyeloid ve akut lenfosit lösemili dokularda tümör hücrelerine karşı sitotoksik özellik gösterdiğini açıklamıştır.

Anti-inflamatuvar etki: Organizmanın yangısal tepkimelere karşı gösterdiği komplike yanıtlarda bradikinin üretimi oldukça önemli bir yeri vardır. Yapılan çalışmalar; *Aloe vera*' nın, bradikinaz enzimini içerdiği ve bu enzim sayesinde bradikinini parçalayarak yangıyı azalttığı açıklanmıştır (Peng ve ark., 1991). Bitkinin antiinflamatuvar etkisi sadece yangıyı azaltarak değil, yangının sebep olduğu ağrı ve

şişkinlik bulgularını da minimalize ederek dokunun eski haline dönmesini hızlandırarak kendini göstermektedir. Doğal bir analjezik ajan olduğu zannedilmektedir (Jensen ve ark., 2015).

Anti-oksidan etki: Askorbik asit, karotenoid, flavonoid, α-tokoferol, çeşitli tanenler ve E vitamini gibi antioksidan özellikteki bileşenleri içeren *Aloe vera* (Radha ve Laxmipriya, 2015) çeşitli hastalıkların tedavisinde yardımcı ajan olarak kullanılmaktadır (Hamman, 2008). Kang ve ark, böbrek hücrelerinde görülen oksidatif stres ve hücre ölümünü engellediğini açıklamışlardır.

İmmunstimulatör etki: *Aloe vera,* siklooksijenaz aktivitesini direkt olarak inhibe ederek prostoglandin E2 üretimini azaltır ve retiküloendoteliyal sistemde fagositik ve proliferatif aktiviteyi arttırarak immunmodülatör etki gösterir. Bu etkileri daha çok jel kısmında bulunan antrakinonlar ile meydana gelmektedir (Radha ve Laxmipriya, 2015).

Laksatif:*Aloe vera*jeli içerisinde bulunan antrakinonlar bağırsaklardaki mukus salgısını uyararak peristaltiği arttırmaktadır. Geleneksel olarak laksatif ajan şeklinde konstipasyonu tedavi etmek için kullanıldığı da bilinmektedir (Hamman, 2008).

Bu özellikler dışında da *Aloe vera*' nın nemlendirici, hormon düzenleyici (Rodriguez ve ark., 2006), antihiperlipidemik, karaciğer koruyucu, antiülser (Radha ve Laxmipriya, 2015), antiseptik (Gebremedhin, 2018), genital herpes, astım, HIV, diş ve diş eti sağlığı, çeşitli gıdalarla internal kullanım (Maan ve ark., 2018) ve ateroskleroz

ve koroner kalp hastalıklarında kolestrol düşürücü (Zadeh ve Kor, 2014) etkileriyle de hem medikal hem de kozmetik ve gıda sektörlerinde de önemli bir yeri vardır.

Aloe vera Bitkisinin Kozmetik Amaçlı Kullanımı

Diğer *Aloe* türleri arasında *Aloe vera* 'nın, özellikle de polisakkaritlerden zengin bölümü olan jelinin, kozmetik endüstrisinde oldukça geniş kullanım alanına sahip olduğu bilinmektedir (Newton, 2004). Kozmetik ürünlerde kullanılmasının temel olarak nemlendirici, yara iyileştirici ve UV ışınlarına karşı koruyucu özelliklerinden; bunlara ek olarak da antimikrobiyal, immünostimülan, antioksidan ve antiinflamatuvar özelliklerinden kaynaklı olabileceği görülmektedir. *A. vera*'nın jelinin nemlendirici ve yumuşatıcı etki gösterdiği ve cilt bakım ajanı olarak çeşitli kozmetik bakım ürünlerinin içeriğinde kullanıldığı belirtilmiştir (Shun ve He, 2004). *A. vera* jeli, deri yüzeyinde suya göre dört kat daha hızla emilmekte, deri gözeneklerinin açılarak bitkinin içerdiği nem ve besin öğelerinin deri altına taşınmasına yardımcı olmaktadır (Lawrence ve ark., 2009). Ayrıca jelin yatıştırıcı ve serinletici etkisinden dolayı Ayurveda'da birçok cilt sorununda da kullanılmaktadır (Nandal ve Bhardwaj, 2012). Jel, kozmetik endüstrisinde nemlendirici bileşen olarak kremler, bakım sıvıları, güneş losyonları, traş kremleri, dudak nemlendiricileri, iyileştirici merhemler ve yüz bakım setlerinde kullanılmaktadır (WHO, 1999). Ayrıca cilt nemlendirici jel, traş sonrası bakım jeli, ağız çalkalama suyu, saç toniği, şampuan (IARC, 2015), bebek losyonu, bebek yağı, bebek pudrası, banyo yağı, banyo tuzları, makyaj temizleme jel ve losyonları, saç

bakım kremi, allık, ruj, makyaj bazı, göz makyaj ürünleri, rimel, yüz pudrası, deodorant, tırnak ve ayak bakım ürünleri ile saç spreyleri gibi ürünlerde de *A. vera*' dan elde edilen bileşenler veya *A. vera* jeli kullanılmaktadır (Cosmetic Ingredient Review Expert Panel, 2007). Yapılan bir klinik çalışmada dondurularak kurutulmuş (200:1 oranında konsantre) ticari bir *A. vera* jel ekstresi, kozmetik bir formülasyona % 10, % 0.25 ve % 0.50 oranlarında eklenmiş ve 20 kadın katılımcı üzerinde nemlendirici etkisi incelenmiştir. % 0.25 ve % 0.50 oranlarda *A. vera* jel konsantresi içeren formülasyonların bir kere uygulanmasıyla, derinin en dış tabakası olan "stratum cormeum" tabakasındaki nem oranını arttırdığı ortaya konmuştur. 2 haftanın sonunda ise tüm konsantrasyonların derideki nem miktarını arttırdığı belirtilmiştir (Dal'Belo ve ark., 2006). Jelin sahip olduğu bu nemlendirici etkisinin, içeriğindeki monosakkaritler, polisakkaritler ve histidin, arjinin, treonin, serin, alanin gibi derinin üst tabakasında su tutulmasını sağlayan bileşenlerden kaynaklanıyor olabileceği düşünülmüştür (Dal'Belo ve ark., 2006). *A. vera*, fibroblastların kollajen ve elastin üretmesini uyarmakta ve bu da cildin daha elastik ve daha az kırışık görünümde olmasını sağlamaktadır. Bunun yanında, pullanmış epidermal hücreleri bir araya getirici etki göstermektedir ve böylece daha yumuşak bir deri yüzeyi oluşumunu sağlamaktadır. İçeriğindeki çinkonun ise cilt gözeneklerini sıkılaştırıcı etki gösterdiği belirtilmiştir. Tüm bu etkileri sayesinde yaşlanmayı geciktirici "anti-ageing" etkisi olduğu düşünülmektedir (Surjushe ve ark., 2008). Yapılan klinik çalışmalarda, *A. vera* jelinin oral yolla alınması ile cilt elastikiyetinin ve fibroblastlardan kollajen sentezinin arttığı rapor

edilmiştir. *A. vera* jelinden saflaştırılan sterollerin 12 hafta boyunca günlük diyetlerine eklenmesi ile yaşları 30-64 arasında değişen kadınların, cilt bariyeri fonksiyonu, cilt nem oranları, cilt elastikiyeti ve dermis tabakasındaki kollajen miktarında plasebo grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu gözlenmiştir (Tanaka ve ark., 2016). *A. vera* jelinde bulunan ve antioksidan aktivitesi olduğu bilinen aloesin isimli kromon, tirozinaz enzim aktivitesini engelleyerek melanin sentezini azaltmakta ve böylece UV (ultraviyole) ışınlarına maruz kalmış ciltte lekeleri azaltarak cilt beyazlatıcı etkinlik göstermektedir (Wahedi ve ark., 2017). Antrakinonlar UV ışınlarını absorbe edici özellikte olduğundan, güneş koruyucularda bulunabilen antrakinondan zengin *A. vera* ekstrelerinin bu etkinliği gösterdiği düşünülmüştür (Boudreau ve Beland, 2006). Antrakinonlar dışında, jelin de UV ışınlarına karşı koruyucu etkisi olduğu belirtilmiştir. *A. vera* jelin alınmasını takiben, serbest radikal hasarından cildi koruyan antioksidan bir protein olan "metallothionein"in deride üretildiği ve bu proteinin immünostimülan özelliklerinin de devreye girerek cildi UV ışınların hasarına karşı koruyucu etkinlik gösterdiği bildirilmiştir (Surjushe ve ark., 2008). Amerika'da kozmetik ürünlerin içeriğinde kullanılan Aloe türlerinden elde edilmiş çeşitli ekstre ve yaprak bölümlerinin güvenilirliği ile ilgili yayımlanan bir raporda, *A. vera* çiçeği ekstresi, *A. vera*yaprağı, *A. vera*yaprak ekstresi, *A. vera*jeli, A. vera polisakkaritleri ve *A. vera*yaprak bütünü suyunun, toksik etkileri olabileceği bilinen antrakinon içeriğinin 50 ppm'i aşmaması şartıyla kozmetik ürünlerin içeriğinde kullanılmasının güvenli olduğu şeklinde görüş belirtilmiştir (Anonim, 2007).

Etiketlerinde *Aloe* türlerinden elde edilen bileşenlerin kullanıldığı beyan edilmiş olan çok geniş yelpazedeki kozmetik ürünlerin içeriği incelendiğinde, ürünlerin azımsanmayacak kısmında *Aloe* ham madde oranının oldukça düşük olduğu veya *Aloe* bileşenlerine rastlanamadığı bildirilmiştir (Anonim, 2007). Bitkinin sahip olduğu etkilerden çok, son yıllarda doğal ürünlere karşı artan talepten dolayı pazarlama amaçları doğrultusunda kozmetik ve bakım ürünlerinde *A. vera* kullanılıyor olabileceği ve *A. vera*bileşenlerinin ürünlerin içindeki seviyesinin düşük olduğu belirtilmiştir (IARC, 2015).

Aloe vera Bitkisinin Yiyecek ve İçeceklerde Koruyucu ve Katkı Maddesi Olarak Kullanımı

Zengin kimyasal bileşimi ve prebiyotik etkisi olduğu bilinen *Aloe vera* jeli, son yıllarda fonksiyonel besin olarak sağlık içecekleri, meşrubatlar, süt, dondurma gibi ürünlerin içeriğinde kullanılmaya başlanmıştır (Gao ve ark., 2018). Bu ürünlerden bazılarının üzerinde kanser, diyabet, ülser, sindirim ve bağırsak rahatsızlıklarına olumlu etkisi olduğuna dair sağlık beyanları bulunduğu belirtilmiştir (López ve ark., 2017). *A. vera* ve bazı *Aloe* türlerinin, insan tüketimine sunulan yiyecek maddelerine tat verici katkı maddesi olarak doğrudan eklenmesine (21 CFR 172.510 sayılı düzenleme ile)FDA tarafından izin verilmiştir (U.S. FDA, 2018). Amerika'da aroma üreticileri ve kullanıcıları tarafından oluşturulan resmi bir kuruluş olan FEMA (Flavor and Extract Manufacturers' Association)'ya göre *A. vera*'nın aroma verme amaçlı kullanılabilen dozu 5-2000 ppm olarak belirtilmiştir. Ancak katkı maddesi olarak kullanımına izin verilenin, bitkinin hangi bölümü/bölümleri veya hangi

tür ekstreleri olduğuna açıklık getirilmemiştir . Yaklaşık 200 mL'si 5 kkal'den daha düşük enerjiye sahip olan *A. vera*jeli (Rodríguez ve ark., 2010); takviye edici gıdalar, alkolsüz içecekler (sporcu içecekleri, meyve suyu karışımları, şerbetler gibi) başta olmak üzere, bazı alkollü içkiler (viski gibi), sirke, reçel, jöle, yoğurt, dondurma, bisküvi, ekmek, tatlı, şekerleme, sakız gibi birçok gıdanın üretiminde kullanılmaktadır (Ahlawat ve Khatkar, 2011). *A. vera*jelinin gıdalara eklenmesiyle, antimikrobiyal ajan olarak bakteri, mantar ve virüslerin büyümesine karşı etkinlik gösterir ve mikrobiyal bozulmadan korur (Maan ve ark., 2018). Ayrıca son yıllarda *A. vera*jeli, yenebilir film (kaplama) malzemesi olarak da kullanılmaktadır. Jelin, antimikrobiyal ve antioksidan özellikleri sayede sebze ve meyvelerde mikrobiyal büyümeyi, besin kayıplarını engellediği ve raf ömürlerini uzattığı belirtilmiştir (Gao ve ark., 2018). Mango meyve suyuna % 20-25 oranında katılan jelin doğal koruyucu olarak antioksidan ve antimikrobiyal etkileriyle raf ömrünü uzattığı; üzüm ve domateslerin saklanmasında raf ömrünü arttığı belirlenmiştir. *A. vera* renksizleştirilmiş yaprak bütünü de takviye edici gıdalar ve içeceklerde kullanılmaktadır (GKGM, 2018).

Prebiyotik Etkisi

Prebiyotikler, gastrointestinal sistem mikrobiyotasına olumlu etki eden, burada bulunan yararlı mikroorganizmaların gelişimini destekleyen, sağlığa yararlı bileşenlerdir. En bilinen prebiyotikler, bitkilerden saflaştırılan inülin ve oligosakkarit türleridir. *A. vera* jelinde çok çeşitte polisakkarit bulunduğu bilinmektedir. Bu polisakkaritlerden mannan ve

glukomannanların prebiyotik etkinliği, çeşitli çalışmalarla ortaya konmuştur. Bitki musilajında bulunan polisakkaritlerin, insan mikrobiyotasında inüline benzer prebiyotik etki ortaya koyduğu ve bu özelliğiyle fonksiyonel gıdalarda biyoktif bileşen olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (Gullón ve ark., 2015).

Aloe vera Kullanımına Bağlı Olarak Gelişen Toksisite

Aloe vera, potansiyel olarak 75 aktif bileşik içermektedir: vitaminler, enzimler, mineraller, şekerler, lignin, lektin benzeri bileşikler, saponinler, salisilik asit, amino asitler içermektedir. Antrakinonlar arasında aloin, barbaloin, isobarbaloin, antranol, aloetik asit, sinnamik asit esteri, aloe-emodin, emodin, krizofonik asit ve resistannol içerir. Bu kadar çok çeşitlilikte madde içeren *Aloe vera'*nın farmakolojik ve toksikolojik etkileri yönünden incelenmesinde, hem bitkisel karışımından hem de içeriğinde bulunan 12 madde yönünden araştırma yapılmaktadır.

Bu muhtemel toksik etkilerin yanı sıra klinik bazı araştırmalarda *Aloe vera* ve *Aloe vera* jelin çeşitli düzeyde farmakolojik etkilerinin de olduğu belirtilmiştir. Hem geleneksel tedavide kullanılan hem de deneysel olarak belirlenen tıbbi farmakolojik etkiler, en çok yara iyileştirici özelliği ve diyabeti tedavi etme etkisi üzerinde olduğu belirtilmiştir

2. SONUÇ

Aloe vera' da özellikle son yıllarda terapötik, kozmetik ve gıda amaçlı kullanım alanlarıyla ilgi çeken ve üzerinde yapılan bilimsel

çalışmaların gün geçtikçe arttığı bir bitkidir. Hem ülkemizde, hem de dünya çapında, *A. vera* yapraklarının farklı bölümlerinden elde edilen çeşitli ürünler, çeşitli rahatsızlıklarda iyileştirici veya sağlığın koruması gibi amaçlarla dahilen veya haricen kullanılmaktadır. Ancak, yaprağın işlenmesinde kullanılan tekniğe göre, elde edilen bitkisel ürünler birbirinden oldukça farklı özelliklere ve kullanım alanlarına sahip olmakla birlikte, bu işleme metotları güvenilirlik değerlendirmesi açısından belirleyici niteliktedir. *A. vera* kullanımı ile ilgili bilinmeyen noktaların aydınlatılması, sağlık alanında günden güne hem maddi yük haline gelen, hem de birçok istenmeyen yan etkileri bulunan ilaçların kullanımına alternatif, güvenilir ve etkin bitkisel kaynaklı tedavilerin geliştirilmesi bakımından önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

Ahlawat, K.S., Khatkar, B.S. (2011). Processing, food applications and safety of aloe vera products: A review. *Journal of Food Science and Technology*, 48(5), 525–533.

Akev, N., Can, A., Sütlüpınar, N., Çandöken, E. (2015). Twenty years of research on Aloe vera. *İstanbul Ecz. Fak. Derg.*, 45(2), 191–215.

Anonim (2007). Cosmetic Ingredient Review Expert Panel. Final Report on the Safety Assessment of *Aloe Andongensis* Extract, *Aloe Andongensis* Leaf Juice, *Aloe Arborescens* Leaf Extract, *Aloe Arborescens* Leaf Juice, *Aloe Arborescens* Leaf Protoplasts, *Aloe Barbadensis* Flower Extract, *Aloe Barbadensis* Leaf, *Aloe* Bar. International Journal of Toxicology. Washington, USA.

Anonim. (2013). Norwegian Food Safety Authority. https://www.regjeringen.no /en/dep/hod/organisation-and-management-of-the-ministry-of-health-and-care-services/etater-og-virksomheter-under-helse--og-omsorgsdepartementet/ Subordinate-institutions/Norwegian-Food-Safety-Authority/id279765/ (Erişim tarihi:04.10.2022).

Arambewela, L., Alagiyawanna, S. (2006). Sri Lankan Medicinal Plant Monographs and Analysis Vol. 8 : *Aloe vera.* (D. Warnasuriya, Ed.). Colombo: National Science Foundation.

Baruah, A., Bordoloi, M., Deka Baruah, H.P. (2016). *Aloe vera*: A multipurpose industrial 215 crop. *Industrial Crops and Products*, 94, 951–963.

Baytop, T. (1984). Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.

Braun, L., Cohen, M. (2007). Herbs ve Natural Supplements (e-Book). Australia: Elsevier 216 Australia.

Chithra, P., Sajithlal, G.B., Chandrakasan, G. (1998) Influence of Aloe vera on collagen characteristics in healing dermal wounds in rats. Molecular and Cellular Biochemistry, 181, 71– 76.

Çandöken, E. (2008). *Aloe vera* (L.) Burm. Fıl. (Sarısabır) Ekstresinin Ve Bu Ekstreden Saflaştırılan Lektinin Antioksidan Aktivitesinin Karşılaştırmalı

Olarak İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Biyokimya ABD Yüksek Lisans Tezi.

Davis, P. (1984). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 8. Edinburgh University Press. Edinburgh.

Eshun, K., He, Q. (2004). *Aloe Vera*: A Valuable Ingredient for the Food, Pharmaceutical and Cosmetic Industries - A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 44(2), 91–96.

Gao, Y., Kuok, K.I., Jin, Y., Wang, R. (2018). Biomedical applications of *Aloe vera*. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 1–13. 224

GKGM. (2020). Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda Kontrol Genel Müdürlüğü Verileri. Ankara. https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM (Erişim tarihi:04.10.2022).

Grace, O.M., Buerki, S., Symonds, M.R.E., Forest, F., Van Wyk, A.E., Smith, G.F., Rønsted, N. (2015). Evolutionary history and leaf succulence as explanations for medicinal use in aloes and the global popularity of *Aloe vera*. BMC Evolutionary Biology, 15(1), 1–12.

Gullón, B., Gullón, P., Tavaria, F., Alonso, J.L., Pintado, M. (2015). In vitro assessment of the prebiotic potential of *Aloe vera* mucilage and its impact on the human microbiota. *Food and Function*, 6(2), 525–531.

Hamman, J. H. (2008) Composition and applications of *Aloe vera* leaf gel. Molecules, 13, 1599–1616.

Heng, H.C., Zulfakar, M.H., Ng, P.Y. (2018). Pharmaceutical Applications of *Aloe vera*. *Indonesian J. Pharm.*, 29(3), 101–116.

IASC, (2019). International *Aloe* Science Council. https://www.iasc.org/ (Erişim tarihi:04.10.2022).

Jensen, G., Lenninger, M., Beaman, J., Taylor, R., Benson, K. (2015) Support of Joint Function, Range of Motion and Physical Activity Levels by Consumption of a Water-Soluble Egg Membrane Hydrolyzate. *Journal of Medicine and Food*, 18(9), 1042-1048.

Kahya, E. (2014). İbn-i Sina: El-Kanun fi't-Tıb (İkinci Kitap) (3. baskı). Ankara: Atatürk Kültür Merkezi Yayını.

Khorasani, G., Hosseinimehr, S.J., Azadbakht, M., Zamani, A., Mahdavi, M.R. (2009). *Aloe* versus silver sulfadiazine creams for second-degree burns: A randomized controlled study. Surgery Today, 39, 587–591.

Lawrence, R., Tripathi, P., Jeyakumar, E. (2009) Isolation, Purification And Evaluation Of Antibacterial Agents From *Aloe Vera*. *Brazilian Journal of Microbiology*, 40, 906-915.

Maan, A.A., Nazir, A., Khan, M.K.I., Ahmad, T., Zia, R., Murid, M., Abrar, M. (2018). The therapeutic properties and applications of *Aloe vera*: A review. *Journal of Herbal Medicine*, 12, 1–10.

Maenthaisong, R., Chaiyakunapruk, N., Niruntraporn, S., Kongkaew, C. (2007). The efficacy of *aloe vera* used for burn wound healing: A systematic review. Burns, 33, 713–718.

Mahor, G., Ali, S.A. (2016). Recent update on the medicinal properties and use of *Aloe vera* in the treatment of various ailments. Biosci. Biotech. Res. Comm., 9(2), 273– 288.

Manvitha, K., Bidya, B. (2014). *Aloe vera*: A valuable wonder plant for food, medicine and cosmetic use - a review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2(5), 85– 88.

Paez, A., Michael Gebre, G., Gonzalez, M.E., Tschaplinski, T.J. (2000). Growth, soluble carbohydrates, and aloin concentration of *Aloe vera* plants exposed to three irradiance levels. *Environmental and Experimental Botany*, 44(2), 133–139.

Pandey, R., Mishra, A. (2010) Antibacterial Activities of Crude Extract of *Aloe barbadensis* to Clinically Isolated Bacterial Pathogens. Applied Biochemistry and Biotechnology, 160(5), 1356-61.

Radha, M.H., Laxmipriya, N.P. (2015) Evaluation of biological properties and clinical effectiveness of *Aloe vera*: A systematic review. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 5(1), 21– 26.

Redda, Y.T., Kebede, E., Cruz, C., Gugsa, G., Awol, N., Mengeste, B. (2014) Potential Antibacterial Activity of Crude Extracts from *Aloe vera*, Zingiber

officinale and Vinca major Medicinal Plants. International Journal of Microbiological Research, 5 (3), 202-207.

Rodriguez, D.J., Angula-Sanchez, J.L, Silva, J.A.T., Aguilar-Gonzalez, C.N. (2006) Review of *Aloe* Species' Medicinal Properties and Bioactive Compounds. Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology, 4(51), 460-471.

Rodríguez, E.R., Martín, J.D., Romero, C.D. (2010). *Aloe vera* as a Functional Ingredient in Foods. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 50, 305–326.

BÖLÜM 15

TÜRKİYE'DE BAL ARILARININ EN ÇOK TERCİH ETTİĞİ TIBBİ BİTKİLER

Cemre BAŞOL[1]

Fatmanur BOSTAN[2]

Doç. Dr. Meral KEKEÇOĞLU[3]

[1]Düzce Üniversitesi Doğal Bitkisel ve Kozmetik Ürünler Doktora Programı, Düzce, Türkiye, Orcid No: 0000-0001-5683-5814, E-mail: cemretosun01@gmail.com

[2]Düzce Üniversitesi Doğal Bitkisel ve Kozmetik Ürünler Doktora Programı, Düzce, Türkiye, Orcid No: 0000-0002-3457-2395, E-mail: fnurrbostan@gmaill.com

[3]Düzce Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Düzce, Türkiye Orcid No: 0000-0002-2564-8343, E-mail: meralkekecoglu@duzce.edu.tr

1. GİRİŞ

Arılar topluluklar halinde yaşayan sosyal böceklerdir. Kovan içerisinde işlerin bir düzen içinde yürütülmesini sağlayarak, ileri düzeyde sosyal yapı ve organizasyon oluşturmuşlardır. Yararlı böcek türleri arasında en önemli grubu oluşturan bal arıları, bitki döllenmesindeki öneminin anlaşılmasıyla birlikte bu alanda etkin bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Bal arılarının taksonomik sınıflandırması Tablo 1'de gösterilmiştir (Anonim, 2017) (Tablo 1).

Tablo 1. Bal Arısı Taksonomisi

Alem (*Kingdom*)	Hayvanlar (*Animalia*)
Şube (*Phylum*)	Eklem Bacaklılar (*Arthropoda*)
Alt Şube (*Subphylum*)	Antenliler (*Antennata*)
Sınıf (*Class*)	Böcekler (*Insecta*)
Takım (*Order*)	Zar Kanatlılar (*Hymenoptera*)
Alt Takım (*Suborder*)	Apocrita
Üst Aile (*Super Family*)	Apoidea
Aile (*Family*)	Apidae
Cins (*Genus*)	Arılar (*Apis*)
Tür (*Species*)	Bal Arıları (*Mellifera*)

Apidae familyasına ait olan bal arıları *Apis* cinsinin birçok türünü içerir. Daha çok batıda bulunan *Apis mellifera* hariç diğer bal arısı türleri, Güney Asya ve Güneydoğu Asya'dan gelen 'doğu' bal arısı türleridir (Kahono ve ark., 2018). Dünya bal üretiminde en çok yararlanılan bal arısı *A. mellifera* türüdür. Batı bal arısı olarak bilinen *A. mellifera*'nın geniş coğrafi yayılımı ve ekolojiye uyumu nedeniyle bir takım alt türler ortaya çıkmıştır. *A. mellifera*'nın en az 29 alt türü tanımlanmıştır

(Sheppard & Meixner, 2003). Bu alt türler ekolojik, fizyolojik ve davranışsal özelliklerin analizleri, morfometrik ve genetik çalışmalar kapsamında sınıflandırılmıştır. *A. mellifera anatolica* Anadolu'da yer alan Türkiye'deki en yaygın bal arısı ırkıdır (Gupta ve ark., 2014).

Bal arılarının temel besin kaynaklarını polen, nektar, karbonhidratça zengin böcek salgıları ve su oluşturur. Polen daha çok koloninin ihtiyacına göre, nektar ise işçi arı sayısına ve mevsime göre toplanır (Özbakır ve ark., 2019). Koloninin su ihtiyacı temelde nektardan sağlanır, ancak ihtiyaç halinde işçi arılar tarafından kovana su taşınır. Bal arılarında arı ailesini kraliçe (ana) arı, işçi arı ve erkek arılar olmak üzere üç birey oluşturur. Çiçekleri ziyaret ederek nektar, polen ve diğer besinleri toplayan işçi arılar yavru bakımı, ana arı bakımı, petek örme, kovan temizliği, kovan koruması gibi tüm işlerden sorumludur (Şekil 1) (Sorkun, 2008).

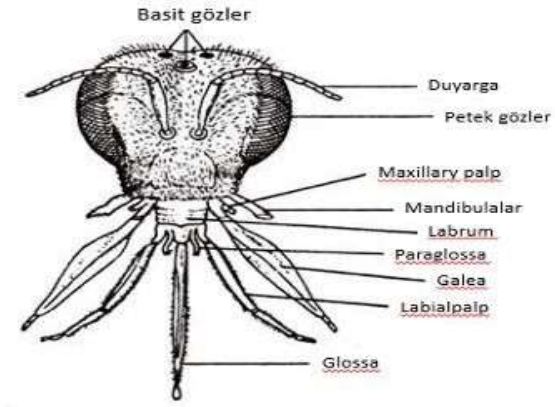
Şekil 1. *Apis mellifera*

Polinatör böceklerin büyük bir kısmını oluşturan bal arılarının en önemli rolünü, hayati önem taşıyan bitkilerin tozlaşmasındaki fonksiyonu oluşturur. Bal arılarının polen ve nektar toplamak amacıyla

ziyaret ettikleri çiçekler, bu maddeleri polinasyonu sağlayan böcekleri kendilerine çekmek için salgılar (Güler, 2006; Kuvancı ve ark., 2010). Bu yaşam ortaklığında bal arılarının da beslenmesi ve hayatta kalabilmesi için polen ve nektar toplayabileceği çiçekli bitkilere ihtiyacı vardır. Genellikle bal yapımında kullanılan nektar erginler için karbonhidrat kaynağı, polen ise yavrular için protein kaynağıdır (Sorkun, 2008).

Bal arılarının, onları diğer böcek türlerinden ayıran kendilerine has morfolojik ve anatomik yapıları vardır. Polen ve nektar kaynağı çiçekleri tanıyıp bulması ve kullanması için iyi gelişmiş bir duyusal sisteme sahiptir. Batı bal arısı *A. mellifera*'nın baş kısmında gözler, duyargalar ve beslenme organları bulunur (Şekil 2).

Gözleri bir çift petek göz ile üç basit gözden, basit gözlerin her biri binlerce küçük üniteden oluşur. Bal arıları kendilerine has bu göz yapılarıyla çok uzaktaki cisimleri büyütülmüş olarak görür ve ışığın yoğunluğunu, süresini, dalga boyunu algılar. Bal arıları insan gözünün göremediği çiçeklerde bulunan ultraviyole renkleri de görür. Çiçeklerin sahip olduğu bu renkleri ve ışığı yansıtmaları, bal arılarının renksel görüş yetenekleri sayesinde bitkilerle iletişim kurmalarını sağlar (Cebeci ve ark., 2008).



Şekil 2. *Apis mellifera* Baş Kısmı Anatomik Yapısı (Goodman. L., 2003).

Bal arılarının başlarının üzerinde çift anten (duyarga) bulunur. Antenler, bal arıları arasında kovan içindeki iletişimi sağlar. Ayrıca antenlerin sorunlu olduğu koku ve tat yetenekleri sayesinde en iyi meyve özlerinin, salgıların, nektarların bulunduğu çiçekleri bulabilirler. Hava sıcaklığını, sesleri, nemi analiz ederler ve uçucu maddeleri algılarlar (Cebeci ve ark., 2008).

Apiterapi ve Arı Ürünleri

Apiterapi, tıbbi amaçlar için bal, polen, propolis, balmumu, arı sütü, arı zehri, arı ekmeği, erkek arı larvası, arı havası gibi arıyı veya arı ürünlerini kullanan bir doğal tedavi yöntemi, alternatif tıp teorisidir. Geçmişten günümüze arı ürünleri besin maddesi olarak değerlendirildiği gibi, içerdiği etkin maddeler sebebiyle tedavi amacıyla da kullanılmıştır. Arı ürünlerinin içeriğindeki maddelerin miktarları ve etkinlikleri arıların beslenmesine, çevresel faktörlere ve bitki türlerine bağlı değişkenlik gösterir (Luo ve ark., 2021). Bal, polen

ve propolis gibi ürünler hem arıya hem de bitki florasına doğrudan bağlı iken, arı zehri, arı sütü ve bal mumu gibi dış salgı bezi ürünleri bitki florasına dolaylı yoldan bağlıdır (Bogdanov, 2012).

Bal, bal arılarının nektar ve bal özü gibi bitki salgılarını toplayıp midelerinde kendilerine has enzimlerle karıştırarak olgunlaşması için peteğe bıraktıkları doğal bir maddedir (Bogdanov, 2012). Bal, kaynağına ve içeriğindeki maddelere bağlı olarak, dünyada yerel popülasyonlarda holistik olarak çeşitli hastalıklara karşı tedavi amaçlı kullanılır. Bal arılarının bitkilerin çiçeklerinde bulunan nektarı toplayıp işlemesi ile çiçek balı, bitkiler üzerinde yaşayan böceklerin salgılarını toplayıp işlemesi ile salgı balı oluşur. Balın tadı, kokusu ve rengi çiçeklerin nektarına göre değişir. Balın botanik kökeni, arıların ziyaret alanını oluşturan bitki florasına bağlıdır (Sorucu, 2019).

Fizikokimyasal, besinsel, duyusal ve farmakolojik özellikleri her bitki türü için birbirinden farklıdır (Durazzo ve ark., 2021; Thakur ve ark., 2020). Örneğin Ericaceae familyasına ait *Rhododendron* (orman gülü) bitkisi, bal arıları için zengin bir nektar kaynağı olmasının yanı sıra zehir etkisi gösteren grayanotoksin içerir. Daha çok Karadeniz kıyılarında bulunan bu bitkinin çiçeklerinden alınan nektarla üretilen balın (deli bal) tüketilmesi bradikardi ile ölüme sebebiyet verebilir (Gunduz ve ark., 2006; Koca ve ark., 2007).

Polen, çiçekli bitkilerin antenlerinde oluşan ve polinasyonda rol alan erkek üreme birimidir. Bal arıları poleni çiçeklerden toplayıp arka ayaklarındaki polen sepetçiklerinde biriktirerek kovana taşır (Özbakır

ve ark., 2019). Daha sonra poleni kendi sindirim enzimleriyle ve çiçekten aldığı nektar ile karıştırıp petek gözlerinde protein kaynağı olarak saklar. Polen genelde sarı renkte olup, bitki türlerine göre değişen kırmızı, mor, pembe, yeşil, siyah gibi değişik renkte polene rastlamak da mümkündür. Zengin bir içeriğe sahip olan polenin, bitkinin kaynağına bağlı olarak değişebilen kimyasal kompozisyonu, buna bağlı değişen antibakteriyel, antioksidan, antiviral, antitümoral, antiseptik gibi biyolojik ve farmakolojik aktiviteleri bulunmaktadır (Sorucu, 2019).

Propolis; uçucu yağlar, mumlar, fenolik ve flavonoidler içeren, arıların kovanı dışarıdan gelen tehditlerden korumak için ağaç tomurcuklarından, yapraktan, reçineli kaynaklardan topladıkları salgıları ve ürettikleri enzimleri karıştırarak oluşturdukları bir arı ürünüdür. Propolisin bileşimi botanik kökene göre değişkenlik gösterir. Bitkisel orijinin bilinmesi, propolisin kimyasal içeriği ve apiterapide kullanımı açısından çok önemlidir (Sorkun, 2008).

İnsanlar için sağlıklı arıcılık ürünleri üretebilmek, polen ve nektar kaynağı çiçekli bitkilerde bulunan sekonder metabolitlerle yakından ilişkilidir. Bal arıları bitki sekonder metabolitlerini topladıkları nektardan alır. Nektarda bulunan alkaloid, flavonoid ve fenolik asitlerden oluşan sekonder metabolitlere göre bal arılarının nektar tanıma, seçme davranışı ve tükettikleri nektar miktarı değişir (Richardson ve ark., 2015; O'Brien ve ark., 2019). Örneğin bal arıları fenolik maddelere fenolik olmayan maddelerden daha az tepki gösterir. Nektardaki şeker konsantrasyonu ne kadar fazla olursa bal arıları

tarafından o kadar tercih edilir. Ayrıca farklı fitokimyasallar arasında ayrım yapabilirler. Bu durum bal arısının tercihini belirler (Wiese ve ark., 2018).

Bal Arılarının Tercih Ettiği Tıbbi Bitkiler

Temelde gıda ya da hammadde kaynağı olarak kabul edilen birçok bitki yararlı etkilere sahiptir. Tıbbi bitki terimi sıklıkla bitkilerden ekstraksiyon sonucu gıda (çay, baharat, yağ vb.), hammadde, diyet takviyesi, kozmetik ürünler ve ilaç üretimi ile örtüşen çeşitli kullanımları içerir. Dünyada yararlı bitki türleri listesinde 40.000 takson, 400'den fazla familya ve 6000 cins insanlar tarafından kullanılmaktadır (Lange, 1998). Geleneksel tıbbi kullanımlarının araştırılması sonucu yeni bitkilerin eklenmesi ile bu sayı gittikçe artmaktadır (Diazgranados ve ark., 2020).

Türkiye'de Lamiaceae, Asteraceae, Orchidaceae, Amarylidaceae, Primulaceae, İridaceae, Malvaceae, Liliaceae, Asparagaceae, Rosaceae, Papaveraceae, Apiaceae, Brassicaceae, Anacardiaceae, Fabaceae, Boraginaceae gibi birçok bitki ailesi doğal olarak yetişir (Gülgün ve ark., 2009). Türkiye'nin bitki zenginliği içerisinde tıbbi ve aromatik bitkilerin ayrı bir yeri vardır. Asteraceae, Lamiaceae, Fabaceae, Boraginaceae, Malvaceae, Ericaceae ve Rosaceae bitki familyaları, Dünya'da ve Türkiye'de bal arıları tarafından polen ve nektar kaynağı olarak ilk sırada tercih edilen tıbbi bitki familyalarıdır (Karaca, 2008b; Sorkun, 2008; Fakir ve Babalık, 2012; Bahadırlı ve Aziz, 2020). Tıbbi bitkiler, canlı bir organizma olan bal arısının

etkisiyle birlikte arı ürünlerinin terapötik özelliklerini arttırma ve daha yüksek biyoaktiviteye sahip arı ürünlerini oluşturma potansiyeline sahiptir (Bankova ve ark., 2018). Bal arıları tarafından tercih edilen bitkilerin polen içeriğinin protein ve mineral maddeler açısından daha zengin olduğu, tercihlerinde polen kalitesinin önemli bir yeri olduğu bilinmektedir (Baydar ve Gürel, 1998). Tablo 2'de bal arılarının nektar ve polen kaynağı olarak en çok tercih ettikleri tıbbi bitki familyaları ve türleri gösterilmiştir (Tablo 2).

Lamiaceae bitki familyası, yaklaşık 236 cins, 6000'den fazla tür içeren, çok çeşitlilik gösteren bir familyadır (Polat ve Selvi, 2011). Lamiaceae familyasına ait *Setaria verticillata* ve *Salvia digitaloides* gibi türler Anadolu'da ve bazı ülkelerde kalp hastalıklarına karşı halk tıbbında kullanılır. *Prunella vulgaris*, Lamiaceae familyasına ait yarı endemik, aromatik ve tıbbi bir bitki türüdür. Antiviral, antibakteriyel ve antioksidan özelliklere sahip sekonder metabolitler içerir. Bu nedenle ilaç, gıda ve kozmetik sanayinde yaygın olarak kullanılır (Kirbağ ve ark., 2009). Yapılan çalışmalarda *Salvia verbenaca* özütünün, yanık yaralarında yeniden epitelizasyonu önemli ölçüde arttırdığı, böylelikle epidermisi normal yapıya dönüştürdüğü bildirilmiştir (Mssillou ve ark., 2022). *Rosmarinus officinalis*'in hafızayı güçlendirici, kaygı ve depresyonu azaltıcı, baş ağrılarını giderici ve uyku kalitesini iyileştirici olarak kullanımları mevcuttur (Abdelhalim ve Hanrahan, 2021). Bu familya üyelerinde biyoaktif bileşik olarak çeşitli iridoidler, flavonoidler, terpenoidler, fenolikler ve alkaloidlerin varlığı ortaya konmuştur (Mamadalieva ve ark., 2020).

Tıbbi amaç için üretilen bu bitkinin türleri, bal üretimi için önemli bir polen ve nektar kaynağını temsil eder. Türkiye'de Yozgat, Ordu, Trakya, Bursa, Aydın gibi illerde yapılan bal arılarının bitki seçimleri çalışmalarında, ilk sıralarda Lamiaceae familyasının birçok türünün yer aldığı gözlenir (Tablo 2).

Şekil 3. Lamiaceae familyası bitki türleri; A. *Ajuga gevegensis*: B. *Thymus longicaulis*: C. *Melissa officinalis*: D. *Lamium garganicum*: E. *Salvia verticillata*. (Anonim 2022a,b,c,d,e)[1].

Asteraceae familyası, Türkiye'de birçok türünün barındığı tıbbi özelliklere sahip bir bitki ailesidir (Rolnik ve Olas, 2021). Özellikle Anadolu'da yaygın halde bulunan bu familyanın yüzlerce türü bulunmaktadır. *Inula viscosa* bitkisi antibakteriyel aktivitesi kanıtlanan ve geleneksel olarak bakterilerin sebep olduğu enfeksiyonel hastalıkların tedavisinde kullanılan bir türdür (Larbi ve ark., 2016). *I. viscosa* bitkisinin metanol özütünün akciğer enfeksiyonlarına karşı doğal alternatif bir ilaç olabileceği düşünülmektedir. Yüksek oranda antioksidan aktivite ve fenolik maddelere sahip olması ile, serbest radikallerin neden olduğu kanser gibi hastalıkların tedavisinde kullanımı desteklenmektedir (Çolak, 2019).

Marrubium vulgare, yüksek biyoaktif potansiyele sahip, fenolik asit, sinnamik asit, ester ve flavonoid içeren bir bitkidir (Boudjelal ve ark., 2012). Yapılan çalışmalarda, *M. vulgare*'nin bir antioksidan olarak kanser, diyabet ve karaciğer hastalıklarının tedavisinde kullanılabilen bir bitki olduğu kanıtlanmıştır. Ayrıca antiinflamatuar, yara iyileştirici, antihipertansif ve hipolipidemik özelliklere sahiptir (Boudjelal ve ark., 2012; Lodhi ve ark., 2017). Civanperçemi olarak bilinen *Achillea millefolium*'un içerdiği uçucu yağlar ve flavonoidler ile topraküstü kısmı kolagog ilaç, spazmolitik, ödem söktürücü olarak ve menstural problemlerde kullanılır (Blumenthal ve ark., 2000). *Cichorium intybus* bitki köklerinin dekoksiyonu halk arasında kanser ve böbrek taşı için, yapraklarından hazırlanan merhem yara iyileştirici olarak, toprak üstü kısımlarından hazırlanan çay hemoroid ve üriner sistem rahatsızlıklarında kullanılır. Köklerinin metanol ekstresinin yara iyileştirici, antiinflamatuar ve antioksidan aktiviteleri vardır. Ayrıca bitkinin kemferol, kuersetin, antosiyanozit, hidroksisinnamik asit, glikozitler gibi içerikleri mevcuttur (Street ve ark., 2013). Asteraceae familyası türleri bal arılarının polen ve nektar almak için ilk tercihlerinden biridir. Örneğin *Helianthus annuus* türü, çiçek salkımından dolayı çok avantajlı bir bitkidir ve bu sayede bal arıları kısa sürede daha fazla polen toplayabilir (Bilişik ve ark., 2007a).

Şekil 4. Asteraceae familyası bitki türleri; A. *Calendula arvensis*: B. *Helianthus annuus*: C. *Achillea millefolium*: D. *Bellis perennis*: E. *Xanthium strumarium.* (Anonim 2022a,b,c,d,e)[2].

Tablo 2. Bal Arılarının En Çok Tercih Ettiği Tıbbi Bitkiler

Bitki Familyası	**Bitki Türü**	**Yaygın İsmi**	**Referans**
Asteraceae	*Achillea aleppica*	Tatarcıotu	(Bilgen ve Özyiğit, 2001; Bilişik ve ark., 2007a; Cinbirtoğlu, 2020b; Özkan ve ark., 2016; Polat ve Selvi, 2011; Yıldız, 2019a)
	Achillea millefolium	Civanperçemi	
	Bellis perennis	Koyungözü	
	Calendula arvensis	Nergis	
	Carduus nutans	Devedikeni	
	Centaurea calcitrapa	Çoban kaldıran	
	Centaurea solstitialis	Çakır dikeni	
	Cichorium intybus	Hindiba	
	Cirsium vulgare	Su dikeni	
	Cynara scolymus	Enginar	
	Helianthus annuus	Ayçiçeği	
	Inula anatolica	Eşek dikeni	
	Inula helenium	Andızotu	
	Lactuca sativa	Marul	
	Matricaria chamomilla	Mayıs papatyası	
	Onopordum carduchorum	Kav dikeni	
	Pulicaria dysenterica	Yara otu	

	Senecio vulgaris	Kanarya otu	
	Sonchus asper	Eşek marulu	
	Taraxacum officinale	Karahindiba	
	Tussilago farfara	Öksürük otu	
	Xanthium spinosum	Dikenli pıtrak	
	Xanthium strumarium	Pıtrak	
Boraginaceae	*Anchusa azurea*	Mor engerek	(Özkan ve ark., 2016;Polat ve Selvi, 2011; Yıldız, 2019a)
	Anchusa officinalis	Ballağan	
	Cynoglossum officinale	Köpekdili	
	Echium italicum	Ayı kulağı	
	Echium plantagineum	Sığır dili	
	Echium vulgare	Engerek otu	
	Heliotropium europaeum	Akrep otu	
	Moltkia caerulea	Mavi kesen	
	Onosma bracteosum	Emzik otu	
	Onosma oreodoxum	Emzik otu	
	Phacelia tanacetifolia	Arı otu	
	Trachystemon orientalis	Kaldırık	
Ericaceae	*Arbutus unedo*	Koca yemiş	(Altundağ, 2010; Gürdal ve Kültür, 2014; Kızılarslan ve Özhatay, 2012; Özkan ve ark., 2016)
	Erica arborea	Funda	
	Erica manipuliflora	Püren	
	Rhododendron luteum	Zifin	
	Rhododendron ponticum	Kumar	
Fabaceae	*Astragalus angustifolius*	Keçi geveni	(Bilgen ve Özyiğit, 2001; Bilişik ve ark., 2007b); Cinbirtoğlu,
	Astragalus gymnolobus	Cıbıl geven	
	Ceratonia siliqua	Keçi boynuzu	
	Genista tictoria	Boyacı katırtırnağı	
	Lathyrus aphaca	Yabani mürdümük	

	Lotus corniculatus	Gazel boynuzu	2020b;
	Lupinus angustifolius	Acı bakla	Karakurt,
	Melilotus indica	Otuzlu yonca	2014; Özkan
	Melilotus officinalis	Kokulu yonca	ve ark., 2016;
	Onobrychis oxyodonta	Kır korungası	Polat ve Selvi,
	Ononis spinosa	Dikenli kayışkıran	2011; Yıldız,
	Robinia pseudoacacia	Yalancı akasya	2019a)
	Trifolium arvense	Tavşan ayağı	
	Trifolium pratense	Üçgül	
	Trifolium repens	Beyaz üçgül	
	Trifolium purpureum	Mor üçgül	
Lamiaceae	*Ajuga gevegensis*	Mayasıl otu	(Bilişik ve ark.,
	Ballota nigra	Kara ısırgan	2007b;
	Clinopodium vulgare	Yabani fesleğen	Cinbirtoğlu,
	Hyssopus officinalis	Başmezra	2020a;Erdoğan
	Lamium garganicum	Bolbalıcak	ve ark., 2004;
	Lamium purpureum	Balotu	Karaca, 2008a;
	Lavandula stoechas	Karabaş otu	Özkan ve ark.,
	Marrubium globosum	Bozcaboğum	2016)
	Marrubium vulgare	Şalba	
	Melissa officinalis	Oğul otu	
	Mentha longifolia	Tüylü nane	
	Mentha pulegium	Yarpuz	
	Nepeta nuda	Kedi nanesi	
	Origanum onites	İzmir kekiği	
	Origanum vulgare	Mercan köşk	
	Phlomis armeniaca	Doğu ayıkulağı	
	Phlomis russeliana	Çalba otu	
	Prunella vulgaris	Erik otu	
	Prunella laciniata	Bodur fesleğen	
	Rosmarinus officinalis	Biberiye	

	Salvia verbenaca	Yabani adaçayı	
	Salvia verticillata	Dadırak	
	Salvia tomentosa	Şalba	
	Sideritis amasiaca	Bodurçay	
	Sideritis trojana	Sarıkız çayı	
	Stachys lavandulifolia	Tüylü çay	
	Stachys obliqua	Sarı çayçe	
	Teucrium polium	Kısa mahmut	
	Thymus cilicicus	Kılçık kekiği	
	Thymus longicaulis	Dağ kekiği	
	Thymbra spicata	Zahter	
Malvaceae	*Alcea biennis*	Fatmaana gülü	(Bilişik ve ark., 2007a; Erdoğan ve ark., 2004; Karaca, 2008a; Karaköse ve ark., 2018; Taştan, 2021).
	Althaea officinalis	Hatmi çiçeği	
	Gossypium herbaceum	Pamuk	
	Hibiscus esculentus	Bamya	
	Malva neglecta	Çoban çöreği	
	Malva sylvestris	Ebegümeci	
	Tilia rubra	Kafkas ıhlamuru	
	Tilia tomentosa	Gümüşi ıhlamur	
Rosaceae	*Agrimonia eupatoria*	Koyun otu	(Bilgen ve Özyiğit, 2001; Bilişik ve ark., 2007b) (Cinbirtoğlu, 2020b; Karakurt, 2014; Özkan ve ark., 2016; Polat ve Selvi, 2011; Yıldız, 2019a)
	Amygdalus communis	Badem	
	Armeniaca vulgaris	Yabani kayısı	
	Cotoneaster nummularius	Dağ muşmulası	
		Yemişen	
	Crataegus monogyna	Alıç	
	Crataegus orientalis	Yeni dünya	
	Eriobotrya japonica	Dağ çileği	
	Fragaria vesca	Karayemiş	
	Laurocerasus officinalis	Yabani elma	
	Malus sylvestris	Muşmula	
	Mespilus germenica	Yabani Erik	

	Prunus spinosa *Pyrus elaeagnifolia* *Rosa canina* *Rubus sanctus* *Rubus canescens* *Sorbus aucuparia*	Ahlat Kuşburnu Böğürtlen Çoban kösteği Kuş üvezi	

Fabaceae familyası, arıların nektar ve polen topladığı tıbbi bitki familyalarından biri olarak Türkiye'de 5 takson bulundurur. *Onobrychis oxyodonta*, yüksek antioksidan aktiviteye sahip fenolik madde içeriği ile tıbbi bitkiler arasında önemli bir yere sahiptir. Bitkinin ekstresi antioksidan aktivitenin yanı sıra antimikrobiyal ve ılımlı tirozinaz inhibitör aktivitesine sahip olduğundan farmasötik ajan olarak kullanılabilir (Halvorsen ve ark., 2002). Bu familyaya ait *Trifolium pratense* ve *Trifolium repens* türleri, *A. mellifera*'nın sık tercih ettiği türlerdir. Bu türlerin çiçeklenme süreleri uzundur ve böylelikle dört mevsim bal arıları tarafından kullanılabilir. *Trifolium* cinsinin türleri, bal arıları tarafından hem polen hem nektar kaynağı sağlar (Keskin, 2001; Deveci ve Kuvanci, 2012)

Şekil 5. Fabaceae familyası bitki türleri; A. *Trifolium pratense*: B. *Melilotus officinalis*: C. *Lupinus angustifolius*: D. *Robinia pseudoacacia*: E. *Lotus corniculatus.* (Anonim 2022a,b,c,d,e)[3].

Rosaceae familyası arıların nektar ve polen yapımı için tercih ettiği familyalardan biridir. Genel olarak meyvelerin kurutulan formu çay olarak tüketilir. İdrar söktürücü etkiye sahip olduğundan dolayı ödem atma, idrar yolu enfeksiyonlarından korunma gibi tıbbi etkilere sahiptir (Yamankaradeniz, 1983). *Agrimonia eupatoria*, yararlı etkileri nedeniyle halk tıbbında yaygın olarak kullanılan bir bitki türüdür. Solunum yolu, üriner ve sindirim sistemi hastalıkları ile kronik yaraların tedavisinde kullanılır. Fitokimyasal içeriğinde tanenler, flavonoidler, fenolik asitler, triterpenoidler, ayrıca antioksidan, immünomodülatör ve antimikrobiyal aktivitelere sahip uçucu yağlar dahil olmak üzere çeşitli biyoaktif bileşikler tanımlanmıştır (Malheiros ve ark., 2022).

Şekil 6. Rosaceae familyası bitki türleri; A. *Agrimonia eupatoria*: B. *Rubus sanctus*: C. *Prunus spinosa*: D. *Malus sylvestris*: E. *Rosa canina*. (Anonim 2022a,b,c,d,e)[4].

Ericaceae familyası arıların nektar ve polen kaynağı olarak en sık tercih ettiği familyalardan biri olarak 3 taksona sahiptir. Türkiye'de Rhododendron *luteum* ve *Rhododendron ponticum* türleri bulunur. Bu türlerin nektarının bal arıları tarafından toplanması ile elde edilen deli

bal, yüksek oranda grayanotoksin içeriğinden dolayı belli miktarın üzerinde alındığında zehirlenmeye neden olur. Yapılan çalışmalar uygun dozda alınan deli balın tıbbi açıdan önemli bir biyolojik aktiviteye sahip olduğunu, antibakteriyel ve antioksidan etki gösterdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca halk arasında mide-bağırsak rahatsızlıklarında kullanımı mevcuttur (Silici, 2019). Kocayemiş olarak bilinen *Arbutus unedo*, biyoaktif bileşenlerce zengin bir yapıya sahip olduğu için kanser, diyabet ve kardiyovasküler hastalıklar gibi birçok hastalığa karşı koruyucu olarak kullanılır. Yapraklarının antiseptik, diüretik, vazokonstriktör, antidiyaretik ve depüratif etkisi olduğu kabul edilir. Ayrıca, hipertansiyon ve inflamatuar hastalıklar üzerinde etkileri olduğu yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (Afkir ve ark., 2008; Mendes ve ark., 2011;Oliveira ve ark., 2011).

Şekil 7. Ericaceae familyası bitki türleri; A. *Erica manipuliflora*: B. *Erica arborea*: C. *Rhododendron ponticum*: D. *Arbutus unedo*: E. *Pyrola minör.* (Anonim 2022a,b,c,d,e)[5].

Boraginaceae familyası ülkemizde arıların sıklıkla ziyaret ettiği 6 takson bulundurur. Bu familyaya ait türlerden *Onosma bracteatum* endemik bitki ve asterotrik tür sınıfına girer (Sorkun, 2008). Endemik tür varlığı arıların çevreden topladığı polen ve nektar kalitesini oldukça

arttırmaktadır. *Onosma bracteatum* idrar çıkışının düzenlenmesi ile bağışıklık sistemini korumaya yardımcıdır (Koffuor ve ark., 2012). Bitkinin kaynatılmasıyla elde edilen ekstre romatizma tedavisinde kullanılır. Bu familyaya ait *Heliotropium indicum* bitki türünün ise karın ağrısı, adet sancısı, konvülsiyon, doğum sonrası inflamasyon gibi durumlarda kullanımı mevcuttur (Koffuor ve ark., 2012). Ülkemizde kaldırık olarak bilinen *Trachystemon orientalis*, antifungal ve herbisidal etkiye sahiptir. Yapılan çalışmalarda allelopatik, antiviral ve antioksidan aktivite gösterdiği bildirilmiştir (Karagöz ve ark., 2002; Özkurt ve ark., 2007; Yılar ve ark., 2014).

Şekil 8. Boraginaceae familyası bitki türleri; A. *Onosma bracteosum*: B. *Phacelia tanacetifolia*: C. *Echium plantagineum*: D. *Echium vulgare*: E. *Heliotropium europaeum.* (Anonim 2022a,b,c,d,e)[6].

Bal arılarının bal yapmak için tercih ettiği bitki ailelerinden birisi Malvaceae'dır. Özellikle ıhlamur olarak bildiğimiz ve sağlık alanında sıklıkla kullandığımız *Tilia* cinsinin türlerinden elde edilen bal aroması ve kalitesi oldukça yüksektir. Arılar açısından mükemmel bir nektar ve polen kaynağıdır (Müdürlüğü, O.G. 2018). Hoş kokulu olmasından dolayı çiçekleri bal arıları için oldukça cezbedicidir. Türkiye'de *Tilia*

cinsinin dört türü bulunmakla beraber, en yaygın bulunanı *Tilia tomentosa*'dır ve güçlü bir antiinflamatuar ve antioksidan aktiviteye sahiptir. Ihlamur çiçeğinin en önemli özelliği, ıhlamur balı içeriğini oluşturmasıdır ve bu bal sağlık alanında kullanılır (Parlak ve ark., 2019). Yaygın adı Ebegümeci olan *Malva sylvestris* türü, ülkemizde hem gıda hem de tıbbi olarak yaygın kullanımı olan bir türdür. En yaygın kullanımı olan yaprak ve çiçeklerinden yapılan çay, öksürük kesici ve sakinleştirici olarak kullanılır. Ayrıca *Malva sylvestris* ve *Malva negleta*'nın genital sistem rahatsızlıklarında kullanımı mevcuttur (Koyu, 2020).

Şekil 9. Malvaceae familyası bitki türleri; A. *Tilia tomentosa*: B. *Malva sylvestris*: C. *Malva neglecta*: D. *Althaea officinalis*: E. *Gossypium herbaceum*. (Anonim 2022a,b,c,d,e)[7].

Bal arıları, nektar ve polen dışında yiyecek arama alanlarında varsa şeker kaynağı olarak bal özü de toplarlar. Bal özünün ana kaynakları, ormanlar ve kozalaklı ağaçlardır. Bitkinin canlı kısımlarından salgılanan tatlı özsu balı esas olarak, Pinaceae (*Pinus*), Salicaceae (*Salix*, *Populus*), Fagaceae (*Castanea*, *Quercus*) ve Betulaceae (*Betula*) familyalarından elde edilir (Pita-Calvo ve Vázquez, 2018). Bal

arılarının propolis üretimindeki ana kaynakları ise belirli coğrafi bölgeler için tipik olan az sayıda türle sınırlıdır.

Propolis kaynağı olan başlıca bitki türlerine Sapindaceae (*Acer*, akçaağaç), Betulaceae (*Corylus*, fındık ve *Alnus*, kızılağaç), Fagaceae (*Quercus*, meşe ve *Castanea*, kestane), Salicaceae (*Salix*, söğüt), Myrtaceae (*Eucalyptus*, ökaliptus), Pinaceae (*Pinus*, çam), Rosaceae (*Prunus*, erik), Ulmaceae (*Ulmus*, karaağaç), Salicaceae *(Populus*, kavak) ve Malvaceae (*Tilia*, ıhlamur) cinsleri örnek verilebilir (Sorkun, 2008). Türkiye'de özellikle *Populus* ve *Betula* cinsinin türleri başta olmak üzere *Cupressus sempervirens* ve *Juniperus phoenicea* türleri de bal arıları için reçine kaynaklarıdır. Ayrıca kışın kovan çatlaklarını kapatmak ve kovan ağzını daraltmak için *Cistus laurifolius* ve *Juniperus oxycedrus* türlerinin reçinelerini kullanırlar (Pita-Calvo ve Vázquez, 2018).

2. SONUÇ

Bal arılarının bugüne dek evrimleşerek oluşan kendine has anatomik yapısıyla ayırt edebildiği polen, nektar içeriği ve duyarlı olduğu fitokimyasallar, çoğunlukla tıbbi yararları olan bitki türlerine yönelmelerini sağlar. Türkiye'de *A. mellifera* bal arısı alt türleri tarafından en çok tercih edilen tıbbi bitki aileleri Asteraceae, Fabaceae, Lamiaceae, Rosaceae, Ericaceae, Boraginaceae, Malvaceae olarak sıralanabilir. Türkiye'nin zengin bitki florası bal arılarının, yoğun içeriğe ve uçucu yağa sahip çiçek nektarlarını uçuş mesafelerinde bulmasını sağlar. Bal arılarının çiçekten aldığı polen, nektar ve diğer

salgıların içerik farklılıkları bal, propolis gibi arı ürünlerinin kimyasal kompozisyonunu etkiler. Sonuç olarak bitki kaynaklı biyoaktif maddeler üretilen ürüne taşınır ve bu durum apiterapi alanında önemli bir yer tutar. Bal arıları; polinasyonu gerçekleştirerek hayatın devamlılığını sağlarken, aynı zamanda tıbbi ve aromatik bitkilerin sürdürülebilirliğini ve medikal arı ürünlerinin üretimini sağlayarak geleneksel ve tamamlayıcı tıbba (GETAT) çok önemli katkılar sağlar.

KAYNAKLAR

Anonim (2017). Antalya Tarım ve Orman, https://antalya.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Yeti%C5%9Ftirici%20Bilgileri/Bal%20Ar%C4%B1s%C4%B1n%C4%B1n%20Taksonimisi.pdf. (Erişim Tarihi: 22.09.2022)

Anonim (2022a,b,c,d,e)[1]. Kocaeli bitkileri, https://kocaelibitkileri.com/lamiaceae-ballibabagiller/, (Erişim tarihi: 22.09.2022)

Anonim (2022a,b,c,d,e)[2]. Kocaeli bitkileri, https://kocaelibitkileri.com/asteraceae-papatyagiller/, (Erişim tarihi: 22.09.2022)

Anonim (2022a,b,c,d,e)[3]. Kocaeli bitkileri, https://kocaelibitkileri.com/fabaceae-baklagiller/, (Erişim tarihi: 22.09.2022)

Anonim (2022a,b,c,d,e)[4]. Kocaeli bitkileri, https://kocaelibitkileri.com/rosaceae-gulgiller/, (Erişim tarihi: 22.09.2022)

Anonim (2022a,b,c,d,e)[5]. Kocaeli bitkileri, https://kocaelibitkileri.com/ericaceae-fundagiller/, (Erişim tarihi: 22.09.2022)

Anonim (2022a,b,c,d,e)[6]. Kocaeli bitkileri, https://kocaelibitkileri.com/boraginaceae-hodangiller/, (Erişim tarihi: 22.09.2022)

Anonim (2022a,b,c,d,e)[7]. Kocaeli bitkileri, https://kocaelibitkileri.com/malvaceae-ebegumecigiller/, (Erişim tarihi: 22.09.2022)

Abdelhalim, A., Hanrahan, J. (2021). Biologically active compounds from Lamiaceae family: Central nervous system effects. *Studies in Natural Products Chemistry 68*, 255–315

Afkir, S., Nguelefack, T.B., Aziz, M., Zoheir, J., Cuisinaud, G., Bnouham, M., Mekhfi, H., Legssyer, A., Lahlou, S., Ziyyat, A. (2008). Arbutus unedo prevents cardiovascular and morphological alterations in L-NAME-induced hypertensive rats: Part I: Cardiovascular and renal hemodynamic effects of Arbutus unedo in L-NAME-induced hypertensive rats. *Journal of Ethnopharmacology 116*(2), 288–295.

Altundağ, E. (2010). Iğdır'ın faydalı ve zehirli bitkileri. *Iğdır Valiliği, Düzce*, *188*

Bahadirli, N. P., Aziz, G. (2020). Bal arısının (Apis mellifera L.) Mustafa Kemal Üniversitesi Kampüsünde bulunan bazı bitkiler üzerindeki bitki tercihi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 25*(2), 211–216

Bankova, V., Popova, M., Trusheva, B. (2018). The phytochemistry of the honeybee. *Phytochemistry 155*, 1–11

Baydar, H., Gürel, F. (1998). Antalya doğal florasında bal arısı (Apis mellifera)'nın polen toplama aktivitesi, polen tercihi ve farklı polen tiplerinin morfolojik ve kalite özellikleri. *Tr. J. of Agriculture and Forestry 22*(1998), 475–482

Bilgen, M., Özyiğit, Y. (2001). Antalya ili Tekirova-phaselis beldesindeki Arı bitkilerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi* 13-17 Ekim 2003, Diyarbakir.

Bilişik, A., Çakmak, H., Biçakci, A. (2007a). Pollen Preferences Of Honeybee Colonies (Apis Mellifera L. Anatoliaca) In The Blooming Period Of Gorukle–Bursa, Turkey. *Uludağ Arıcılık Dergisi* 07 (3), 88-93

Bilişik, A., Çakmak, H., Biçakci, A. (2007b). Pollen Preferences Of Honeybee Colonies (Apis Mellifera L. Anatoliaca) In The Blooming Period Of Gorukle–Bursa, Turkey. *Uludağ Arıcılık Dergisi* 07 (3), 88-93

Blumenthal, M., Goldberg, A., Brinckmann, J. (2000). Herbal medicine. Expanded commission E monographs. Integrative Medicine Communications Publishers, Newton,USA

Bogdanov, S. (2012). Honey as nutrient and functional food. *Proteins 1100*, 1400–2700

Boudjelal, A., Henchiri, C., Siracusa, L., Sari, M., Ruberto, G. (2012). Compositional analysis and in vivo anti-diabetic activity of wild Algerian Marrubium vulgare L. infusion. *Fitoterapia 83*(2), 286–292

Cınbırtıoğlu, Ş. (2020) *Bal Arısı (Apis mellifera L.)'nin İlkbahar Döneminde Polen Toplama Aktivitesi ile Tercih Edilen Bitki Türlerine Ait Polenlerin Bazı Morfolojik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi) Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,Ordu

Çolak, D.K. (2019). *Inula viscosa yapraklarından elde edilen metanol ve su özütlerinin malign melanom hücre hatları üzerine sitotoksik ve antiproliferatif*

etkilerinin araştırılması (Yüksek Lisans Tezi) Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Deveci, M., Kuvanci, A. (2012). Investigation of pollen preferences of honeybee. *Journal of Animal and Veterinary Advances 11*(8), 1265–1269

Diazgranados, M., Allkin, B., Black, N., Cámara-Leret, R., Canteiro, C., Carretero, J., Eastwood, R., Hargreaves, S., Hudson, A., Milliken, W. (2020). *World checklist of useful plant species*.

Durazzo, A., Lucarini, M., Plutino, M., Pignatti, G., Karabagias, I. K., Martinelli, E., Souto, E. B., Santini, A., Lucini, L. (2021). Antioxidant properties of bee products derived from medicinal plants as beekeeping sources. *Agriculture 11*(11), 1136

Bellikci Koyu, E. (2020). *Türkiyenin etnobotanik veritabanı.* (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir

Erdoğan, Y., Dodoloğlu, A., Zengin, H. (2004). Farklı Çevre koşullarının bal kalitesi üzerine etkileri/Effect of different environmental conditions on honey quality. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 36*(2), 157–162

Fakir, H., Babalık, A. (2012). Isparta Yukarıgökdere yöresinin arıcılık için önemli tıbbi-aromatik bitki türleri. *3. Uluslararası Arıcılık ve Çam Balı Kongresi*. 01–04 Kasım 2012, Muğla.

Goodman, L. (2003). Form and unction in the honey bee. International bee research association Publisher, İngiltere

Güler, A. (2006). Bal Arilari (Apis Mellifera L.)'Nda Yapay Tohumlama Ve Türkiye İçin Önemi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi 21*(3), 370–378

Gülgün, B., Dağistanli, C., Aktaş, E. (2009). Tıbbi Ve Aromatik Bitki Olarak Da Kullanılan Bazı Süs Bitkileri Ve Kullanım Alanları. *Ziraat Mühendisliği 353*, 22–27

Gunduz, A., Turedi, S., Uzun, H., Topbas, M. (2006). Mad honey poisoning. *The American Journal of Emergency Medicine 24*(5), 595–598

Reybroeck, W., Van Veen, J.W., Gupta, A. (2014). Beekeeping for Poverty Alleviation and Livelihood Security. Vol. 1: Technological Aspects of Beekeeping. Springer Dordrecht Publisher, Holland.

Gürdal, B., Kültür, Ş. (2014). The edible and miscellaneous useful plants in Marmaris (Southwest Turkey). *Journal of Faculty of Pharmacy of Istanbul University 44*(1), 69–78

Halvorsen, B.L., Holte, K., Myhrstad, M.C., Barikmo, I., Hvattum, E., Remberg, S. F., Wold, A.-B., Haffner, K., Baugerød, H., Andersen, L.F. (2002). A systematic screening of total antioxidants in dietary plants. *The Journal of Nutrition 132*(3), 461–471

Kahono, S., Chantawannakul, P., Engel, M.S. (2018). Social bees and the current status of beekeeping in Indonesia. Springer Publishers, Singapore

Karaca, A. (2008a). Aydin Yöresinde Bal Arilarinin (Apis Mellifera L.) Yararlanabileceği Bitkiler Ve Bazi Özellikleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 5*(2), 39–66.

Karaca, A. (2008b). Aydin Yöresinde Bal Arilarinin (Apis Mellifera L.) Yararlanabileceği Bitkiler Ye Bazi Özellikleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 5*(2), 39–66.

Karagöz, A., Cevahir, G., Özcan, T., Sadıkoğlu, N., Yentür, S., Kuru, A. (2002). Bazı yüksek bitkilerden hazırlanan sulu ekstrelerin antiviral aktivite potansiyellerinin değerlendirilmesi. *14.Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı. 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir*,Türkiye.

Karaköse, M., Polat, R., Rahman, M. O., Çakilcioğlu, U. (2018). Traditional honey production and bee flora of Espiye, Turkey. *Bangladesh Journal of Plant Taxonomy 25*(1), 79-91

Karakurt, E. (2014). *Kelkit (Gümüşhane) ilçesinin etnobotanik özellikleri*. (Yüksek Lisans Tezi). Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan

Keskin, M. (2001). A Contiribution To The Genus Trifolium In Turkey. *Journal of Faculty of Pharmacy of Istanbul University 34*(2), 1–8

Kirbağ, S., Zengin, F., Kursat, M. (2009). Antimicrobial activities of extracts of some plants. *Pak. J. Bot 41*(4), 2067–2070

Kızılarslan, Ç., Özhatay, N. (2012). An ethnobotanical study of the useful and edible plants of İzmit. *Marmara Pharmaceutical Journal 16*(3), 194–200

Koca, I., Koca, A. F. (2007). Poisoning by mad honey: A brief review. *Food and Chemical Toxicology 45*(8), 1315–1318

Koffuor, G., Boye, A., Amoateng, P., Ameyaw, E., Abaitey, A. (2012). Investigating the site of action of an aqueous extract of Heliotropium indicum Linn (Boraginaceae) on smooth muscles. *Research Journal of Pharmacology 6: 12-19*

Kuvancı, A., Günbey, B., Konak, F., Karaoğlan, Y. (2010). *Bal arısı (Apis Mellifera L.) ve diğer böceklerin çilek (Fragaria Sp.) bitkisinin polinasyonuna olan etkileri*. *Uludağ Arıcılık Dergisi* 10(1), 29-35

Lange, D. (1998). *Europe's medicinal and aromatic plants: Their use, trade and conservation.* Traffic International Publishers, Cambridge, UK

Larbi, K. S., Meddah, B., Meddah, A.T.T., Sonnet, P. (2016). The antibacterial effect of two medicinal plants Inula viscosa, Anacyclus valentinus (Asteraceae) and their synergistic interaction with antibiotic drugs. *Journal of Fundamental and Applied Sciences 8*(2), 244–255

Lodhi, S., Vadnere, G. P., Sharma, V. K., Usman, M. R. (2017). Marrubium vulgare L.: A review on phytochemical and pharmacological aspects. *J. Intercult. Ethnopharmacol 6*(4), 429–452

Luo, X., Dong, Y., Gu, C., Zhang, X., Ma, H. (2021). Processing technologies for bee products: An overview of recent developments and perspectives. *Frontiers in Nutrition* 8:727181

Malheiros, J., Simões, D. M., Figueirinha, A., Cotrim, M. D., Fonseca, D. A. (2022). Agrimonia eupatoria L.: An integrative perspective on ethnomedicinal use, phenolic composition and pharmacological activity. *Journal of Ethnopharmacology 296*, 115498

Mamadalieva, N.Z., Akramov, D.K., Böhmdorfer, S., Azimova, S.S., Rosenau, T. (2020). Extractives and biological activities of Lamiaceae species growing in Uzbekistan. *Holzforschung 74*(2), 96–115

Mendes, L., de Freitas, V., Baptista, P., Carvalho, M. (2011). Comparative antihemolytic and radical scavenging activities of strawberry tree (Arbutus unedo L.) leaf and fruit. *Food and Chemical Toxicology 49*(9), 2285–2291

Müdürlüğü, O.G. (2018). Bal ormanı eylem planı 2018-2023. T.C. Tarım ve orman bakanlığı orman genel müdürlüğü, Ankara.

Mssillou, I., Bakour, M., Slighoua, M., Laaroussi, H., Saghrouchni, H., Amrati, F. E.-Z., Lyoussi, B., Derwich, E. (2022). Investigation on wound healing effect of Mediterranean medicinal plants and some related phenolic compounds: A review. *Journal of Ethnopharmacology 298*, 115663

O'Brien, C., Arathi, H. (2019). Bee diversity and abundance on flowers of industrial hemp (Cannabis sativa L.). *Biomass and Bioenergy 122*, 331–335

Oliveira, I., Baptista, P., Malheiro, R., Casal, S., Bento, A., Pereira, J. A. (2011). Influence of strawberry tree (Arbutus unedo L.) fruit ripening stage on chemical composition and antioxidant activity. *Food Research International 44*(5), 1401–1407

Özmen Özbakır, G. Alişiroğlu, D. G. (2019). Bal Arılarında Beslenme Fizyolojisi ve Metabolizması. *Hayvansal Üretim* 60 (1) , 67-74

Özkan, N., Aksoy, N., Değermenci, A. (2016). Melliferous plants of Hasanlar Dam (Duzce-Yigilca) and surroundings. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi 12*(2), 44–65

Özkurt, M., Yılar, M., Önen, H. (2007). Trachystemon orientalis (L.) G. Don.(Kaldırık)'nin allelopatik potansiyelinin belirlenmesi. *Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi*, 27-29 Ağustos, Isparta, Türkiye.

Parlak, S., Gönültaş, O., Hamurcu, H. (2019). Gümüşi ıhlamur (Tilia tomentosa Moench) doğal popülasyonlarında çiçek yağ verimini etkileyen fizyografik faktörler. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 20 (2019): 67-72

Pita-Calvo, C., Vázquez, M. (2018). Honeydew honeys: A review on the characterization and authentication of botanical and geographical origins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry 66*(11), 2523–2537

Polat, R., Selvi, S. (2011). Edremit Körfezi'nin (Balikesir) Ari Bitkileri Üzerine Bir Araştirma. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 15*(2), 27–32

Richardson, L.L., Adler, L.S., Leonard, A.S., Andicoechea, J., Regan, K. H., Anthony, W.E., Manson, J.S., Irwin, R.E. (2015). Secondary metabolites in floral nectar

reduce parasite infections in bumblebees. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 282*(1803), 20142471

Rolnik, A., Olas, B. (2021). The plants of the Asteraceae family as agents in the protection of human health. *International Journal of Molecular Sciences 22*(6), 3009

Sadikoğlu, N., Cevahir, G. (2004). Anthocyanin content and localization in different parts of Trachystemon orientalis (L.) G. Don. *Biotechnology & Biotechnological Equipment 18*(1), 119–123

Sheppard, W.S., Meixner, M.D. (2003). Apis mellifera pomonella, a new honey bee subspecies from Central Asia. *Apidologie 34*(4), 367–375

Silici, S. (2019). Orman Gülü Bali (Deli Bal) Toksikasyonu: Orman Gülü Bali Toksikasyonu. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 12*(2), 35–44

Sorkun, K. (2008). *Türkiye'nin nektarlı bitkileri, polenleri ve balları*. Palme Yayıncılık, İstanbul.

Sorucu, A. (2019). Ari Ürünleri Ve Apiterapi. *Veteriner Farmakoloji ve Toksikoloji Derneği Bülteni 10*(1), 1–15

Street, R.A., Sidana, J., Prinsloo, G. (2013). Cichorium intybus: Traditional uses, phytochemistry, pharmacology, and toxicology. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 579319

Taştan, F. (2021). Bal Arıları (Apis mellifera) İçin Yozgat Florasındaki Önemli Bitkiler. *Türler ve Habitatlar 2*(2), 134–160

Thakur, M., Nanda, V. (2020). Composition and functionality of bee pollen: A review. *Trends in Food Science & Technology 98*, 82–106

Wiese, N., Fischer, J., Heidler, J., Lewkowski, O., Degenhardt, J., Erler, S. (2018). The terpenes of leaves, pollen, and nectar of thyme (Thymus vulgaris) inhibit growth of bee disease-associated microbes. *Scientific Reports 8*(1), 1–12

Yamankaradeniz, R. (1983). Farklı olum aşamalarındaki kuşburnu (Rosa sp.) nun fiziksel ve kimyasal nitelikleri. *Gıda 8*(4)

Yildiz, S. (2019a). Bal Üretim Ormanları İçin Potansiyel Bitki Türleri: Isparta Keçiborlu Güneykent Bal Üretim Ormanı Örneği. *Bilge International Journal of Science and Technology Research 3*(2), 213–222

Yildiz, S. (2019b). Bal Üretim Ormanları İçin Potansiyel Bitki Türleri: Isparta Keçiborlu Güneykent Bal Üretim Ormanı Örneği. *Bilge International Journal of Science and Technology Research 3*(2), 213–222

Yılar, M., Onaran, A., Yanar, Y., Belgüzar, S., Kadıoğlu, İ. (2014). *Trachystemon orientalis (L.) G. DON (Kaldırık)'ın herbisidal ve antifungal potansiyeli*. *Journal of the Institute of Science and Technology* 4 (4) , 19-27

BÖLÜM 16

BATMAN YÖRESİNDE YETİŞEN SUMAK (*Rhus coriaria* L.) BİTKİSİNİN ÖNEMİ

Öğr. Gör. Dr. Mehtap ANDIRMAN[1]
Öğr. Gör. Dr. Nurettin BARAN[2]

[1]Batman Üniversitesi, Sason Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim/Organik Tarım Programı, Batman, Türkiye, Orcıd no: 0000-0001-8566-3388, mail: mehtap.andirman@gmail.com
[2]Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş, Türkiye, Orcid no: 0000-0003-2212-3274, mail: n.baran@alparslan.edu.tr

1. GİRİŞ

İnsanoğlunun eski yıllarda yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmesi için beslenme, barınma ve giyinme gibi temel ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla bitkileri kullanmışlardır. Bu bitkiler arasında sumakta yerini almaktadır.

Sumak bitkisinin boyu 1- 3 metre arasında değişkenlik gösteren çalı veya ağaççık formunda olan çok yıllık bir tıbbi bitkidir. Yaprakları tek, tüylü yapıda ve 5- 15 yaprakçıklıdır (Başoğlu ve Cemeroğlu, 1984). Sumak çok dallı bir gövdeye sahip olup esnek bir yapıdadır. Yapraklar karşı dizilişli veya sarmal, basit veya pennat parçalı, kulakçıklı veya kulakçıksızdır. Bitkinin yaprakları genellikle 15- 27 cm boyunda, imparipennat parçalı, 9- 15 foliollü, sapsız, yaprak altı yüzeyi aralıklı bir şekilde tüylü, yaprak altında bulunan damarlar sert ve tüylüdür. Çiçeklerin yapısı salkım şeklinde olup aktinomorf ve erselikdir. Çiçek salkımlarının boyu 20- 25 cm uzunluğunda, sık ve dik bir panikulalı yapıya sahiptir. Ufak, yeşilimsi ve gösterişsiz çiçekleri bulunmasıyla birlikte her bir çiçeğin alt kısmında 3 tane küçük brakte yaprak oluşmaktadır. Bitkinin ovaryumu yumurta şeklinde olup 5'li stamen bulunmaktadır. Dişi ve erkek çiçekler farklı ağaçlarda yer almaktadır. Dişi çiçeklerin rengi kırmızı, erkek çiçeklerin rengi ise sarı ve yeşildir. Çiçeklerin aktif olduğu zaman aralığı haziran ve temmuz aylarıdır. Çanak yaprakları tüylü ve yeşil renklidir. Taç yaprakları ise 3,0- 4,5 mm boylarında yeşilimtrak renkli olup kenarları kesiklidir. Meyvelerin yapısı yuvarlak ya da basık küremsi şeklinde olup 4- 7 mm çapındadır. Olgunlaşmamış meyveler yeşil renkten başlayıp, olgunlaşıncaya kadar

esmer kırmızı renge dönüşürler (Köroğlu, 1989). Bitkinin çekirdeği basık ve böbrek şeklinde olup gri-kahverengi renkli son derece sert bir özeliğe sahiptir. Çekirdeğin eksenini, ekşi ve hafif baharatımsı lezzette koyu kıvamlı bir özsu içeren meyve eti sarmaktadır. Meyveler olgunlaşınca koyu kırmızı renkli olup üzeri tüylü olmaktadır (Şekil 1.).

Şekil 1. Sumak Bitkisinin Meyvesine Ait Bazı Görüntüler

Sumak bitkisinin kökleri ve toprak üstü aksamı ticari açıdan önemli olan gallotanen etken maddesini içermektedir. Meyveleri antosiyaninler, gallik asit ve metil/etil esterleri, flavonoitler, uçucu yağ, fenolik asitler, vitamin ve mineraller ihtiva etmektedir. Sumak oldukça iyi bir protein, yağ ve lif kaynağıdır. Bitkini ekşiliğini, tanesinde malik

asit bulundurmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sumak bitkisinin tanelerinde bol miktarda yağ ve yağ asitleri bulundurmasından dolayı beslenmede oldukça önemli bir kaynak olduğu bilinmektedir. Fazla miktarda tekli doymamış yağ asidi içermesinden kaynaklı oksidadif bozulmalara karşı dayanıklı olmaktadır. Bu nedenden dolayı zeytinyağı ile karıştırılarak yemeklerde ve salatalarda kullanıldığında, yemeklerin uzun süreli muhafaza edildiğini saptamışlardır (Doğan ve Akgül, 2005; Kızıl ve Türk, 2010). Bunların yanı sıra baharat, boya yapımı, deri işleme teknolojileri, veterinerlik uygulamaları ve kozmetiklerin yapımında da kullanılması sumağın ekonomik değerine katkı sağlanmaktadır (Bloshenko ve Letchamo, 1996; Ünder ve Saltan, 2019).

Ülkemizde sumak ekşisi genellikle aile fertlerinin kendi gereksinimlerini temin etmek için yetiştiriciliği yapılmakta olup düşük oranda bile olsa ticari amaçla yapılmaktadır. Ekşi tadı nedeniyle su içerisinde sumak meyveleri bekletildikten sonra elde edilen su "sumak ekşisi" olarak yemeklerde kullanılmaktadır. Ayrıca Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın 2000/16 nolu tebliğinde kuru sumak meyvelerinin sofra tuzuna eklenerek tüketilebileceğini de bildirmiştir (Abu-Reidah, 2014; Tiryaki, 2010). Tüm bu bilgilerden yola çıkılarak sumağın çok iyi bir gıda katkı maddesi olduğu söylenilebilir.

İklim ve Toprak İstekleri

Sumak bitkisi geleneksel toprak işlemeli tarımın yapıldığı arazilerde geniş bir alan oluşturmaktadır. Fakat hafif kumlu, tınlı ve drenaj sorunu

olmayan topraklarda iyi yetişmesiyle birlikte bol güneş alan ve kireçli topraklarda da tarımı yapılmaktadır. Bunların yanı sıra Bitki besin elementleri bakımından fakir olan topraklarda da yetişebilmektedir. Sumak bitkisinin toprak seçiciliği yoktur. Genellikle şehir merkezlerinin boş alanlarında ve otoyol kenarlarında da sık sık görülmektedir. Hava kirliliğine dayanıklı olduğu için kent merkezlerinde rahatlıkla yetiştirilebilir. Kurağa ve soğuğa karşı dayanıklı olan bitki 600-2000 rakımda taşlı, kayalık ve kuru olan alanların ağaçlandırma çalışmalarında kullanılması ön plana çıkmaktadır. Böylelikle ormanlık alanlarında, maden alanlarının iyileştirilmesinde, yol kenarlarında, erezyondan kaynaklı aşınmış alanların ağaçlandırılmasında ve koruma niteliğinde ağaçlandırma çalışmalarında sumak bitkisi değer kazanmaktadır (Şekil 2.) (Brinkman, 1974; Humphrey, 1983; Köroğlu, 1989; Rowe ve Blazich, 2003; Gezer ve Yücedağ, 2006; Göktürk ve ark., 2006)

Şekil 2. Batman İlinin Gercüş İlçesinde Kıraç Arazilerinde Bulunan Sumak Bitkisine Ait Bazı Görüntüler

Sumak bitkisinin yetişme alanları her ne kadar kıyı kesimleri olsa da ülkemizin dört farklı bölgesi olan Ege, Marmara, Güney Doğu Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde de yetişmektedir. "Somak, tatari, titre, tulum, somalık, tedri" gibi her bölgede farklı isimler ile ifade edilmektedir.

Kullanım Alanları

Halk arasında sumak bitkisinin, kök ve yapraklarından elde edilen dekoksiyon, mide rahatsızlıklarına; olgun meyvelerinden elde edilen

dekoksiyon ise böbrek taşlarının düşürülmesinde etkili olduğu; taze yapraklarının ayak topuğuna sarılmasıyla orada bulunan çatlakların giderilmesinde; tanesinin sakız gibi çiğnenerek mide kramplarına ve ağızda bulunan yaralara iyi geldiği bilinmektedir (Güner, 2012; Tuzlacı, 2006; Tuzlacı 2011; Akan ve Bakır, 2015; Durmuş ve ark., 2016).

Sumak bitkisi konjuktivit, dizanteri, karaciğer hastalıkları, yanık ve dermatit gibi rahatsızlıkların tedavisinde uygulandığı saptanmıştır (Ali-Shtayeh ve ark., 2013). Belirli aralıklarla tüketildiğinde, yağ miktarı fazla olan besinlerin neden olduğu karaciğer enzimleri, oksidatif stres ve ateroskleroz üzerinde oldukça koruyucu bir etki oluşturduğu bilinmektedir (Setorki ve ark., 2012). Azerbaycan'da yapılan bir araştırmada sumak tanesinin müshil etkisi gösterdiği ve hipertansiyon ile şeker hastalığına iyi geldiği söylenmektedir (Hasanova, 2000). Sumak bitkisin farklı kullanım alanlarının olması ile ekonomik bir değere sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Kurt ve ark., 2014; Kızıl ve Turk, 2010; Tiryaki 2010).

Ülkemizde başlıca boyacı sumağı (*Rhus cotinus* L.) ve derici sumağı (*Rhus coriaria* L.) olmak üzere iki tür sumak yetişmektedir (Öncü, 1951). Baharat olarak kullanılan *R. coriaria* olup bitkinin meyveleri ayıklanıp kurutma işlemi yapıldıktan sonra belirli bir oranda sofra tuzu ekleyerek öğütülür. Bilhassa Güneydoğu Anadolu Bölgesinin, yöresel yemeklerinde Arap mutfak kültürünün esintileri olan nar ekşisi, turunç, koruk suyu yemeklerde ekşi tadı oluşturarak lezzet arttırıcı şekilde

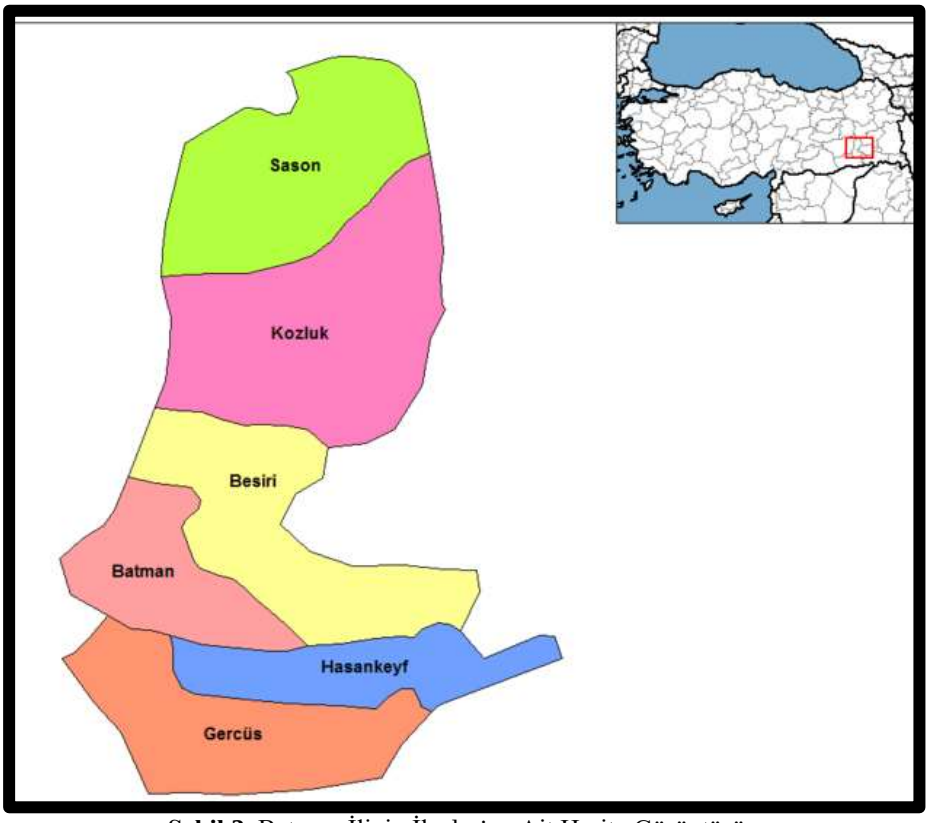
yoğun kullanılmasının göstergesidir (Güler, 2010; Karaca ve Karacaoğlu, 2016).

Sumak bitkisi (*Rhus coriaria* L.) *Anacardiaceae* familyasına ait olup tropik ve subtropik iklim olan bölgelerde daha yaygın görülmektedir.

Dünyada Akdeniz etrafında bulunan ülkeler ve Kanarya adaları ile birlikte doğuda Tacikistan, Afganistan ve İran; Balkanlarda Bulgaristan ve Rusya'ya kadar olan geniş bir bölgede yetişmektedir. Ülkemizde güney ve batı kesimlerde daha fazla olmak üzere her bölgede bulunur (Başoğlu ve Cemeroğlu, 1984; Köroğlu, 1989; Kurucu ve ark., 1993). Sumak bitkisi ülkemizde Gümüşhane, İzmir, Çanakkale, Kütahya, Artvin, Kastamonu, Denizli, Ankara, Antalya, Hakkâri, Kahramanmaraş, Adana, Gaziantep, Batman ve Diyarbakır illerinde geniş bir alanda yabani olarak yetişmektedir (Baytop, 1963; Davis, 1967; Akgül ve Ayar, 1993; Güner ve ark., 2000). Geniş yelpazeli alana sahip olmasında dolayı Türkiye sumağın gen merkezi konumundadır.

Batman ilinin 6 adet ilçesi (Merkez, Gercüş, Sason, Kozluk, Hasankeyf ve Beşiri) bulunmaktadır (Şekil 3.). Batman'ın belli ilçelerinde sumak bitkisi doğada kendiliğinden yetişmektedir. Bu ilçelerin başında Gercüş ve Sason gelmektedir. Gercüş ilçesi; yüksekliği 1100–1200 m olan 850 rakımlı etrafı dağlarla çevrili olan bir platoda yer almaktadır. Kuzeyinde Hasankeyf, güneyinde Midyat, batısında Savur ve Bismil, doğusunda Dargeçit ilçeleri bulunmaktadır. Yaz mevsiminde sıcaklık 37-40 ^{0}C ye kadar ulaşmaktadır. Kış mevsiminde ise 2-6 ^{0}C arasında değişkenlik göstermektedir. Sıcaklık ortalaması 20 ^{0}C olup karasal

iklim tipi hakim olmaktadır. İlçenin geçim kaynağı tarım ve hayvancılık üzerine dayanmaktadır. Fakat sulanabilir arazilerin sınırlı olması ve su kaynaklarının yeterli olmamasından dolayı tarım sektöründe maalesef üretim istenilen düzeye ulaşmamaktadır. Bu nedenlerden dolayı arazilerde yabani olarak yetişen sumak bitkisinin önemi ön plan çıkartmaktadır.



Şekil 3. Batman İlinin İlçelerine Ait Harita Görüntüsü

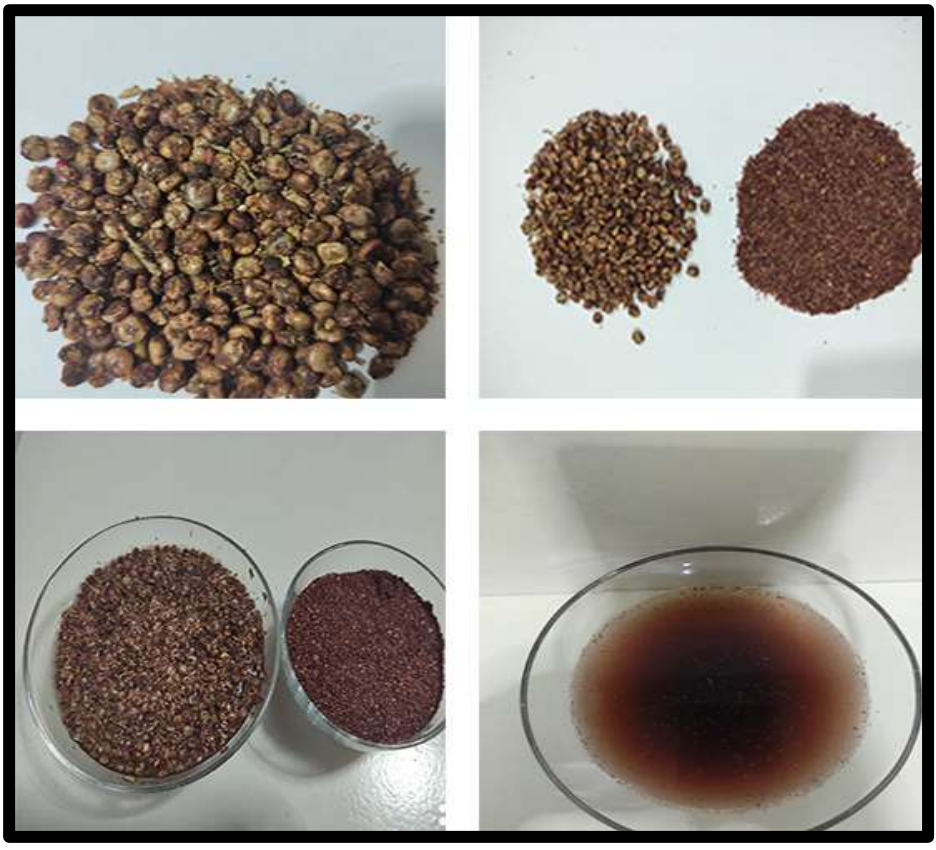
Sason ilçesi, Batman ilinin orman alanları (368.600 da) açısından en zengin konumundadır. Sason da başta palamut olmak üzere, ceviz, menengiç ağacı, çınar, kavak ve sumak gibi birçok ağaçlarından oluşan yoğun bitki

örtüsü ile tüm ilçe alanının %57'sini kaplamaktadır. Bölgede tarım alanı olarak birinci derecede olan arazi konumu oldukça azdır. Daha çok engebeli ve araziler parça parça şeklindedir. Eski yıllarda yoğun olarak tütün yetiştiriciliği yapılırken, son zamanlarda ise çilek, ceviz, böğürtlen, ipek böcekçiliği ve bal üretimi yapılmaktadır. Ayrıca bölgede sumak bitkisinin yabani olarak yetişmekte ve üretimi yapılmaktadır.

Sumak bitkisi, daha çok bahçe kenarlarında çit olarak yerini almakta olup atıl durumda olan arazilerde ve yol kenarlarında da yoğun olarak bulunmaktadır. Sumak tanelerini yöre halkı kırmızı sumak ‘‘simağa sor’’ olarak da adlandırmaktadırlar. Sumak bitkisinin meyveleri olgunlaştıktan sonra ağustos ve eylül aylarında bitkinin dallarından koparılarak yöre halkı tarafından hasat edilmektedir. Doğada kendiliğinden yetiştiği için bu bitkinin özel bir bakım uygulanmamaktadır. Yöre halkı kendi ihtiyaçlarını karşılamak için sumak tanelerini toplamaktadır. Kendi gereksinimlerini karşıladıktan sonra geri kalanları aktarlara ve köylere gelen tüccarlara satış yaptıkları söylenmektedir. Halkın herhangi bir gideri olmadan sattıkları üründen aldıkları ücret direk kar olduğu için yöre halkı bu durumdan yeterince memnun olduklarını ifade etmişlerdir. Özellikle kış aylarında limon fiyatlarının yüksek olması nedeniyle sumak ekşisini kullanmak oldukça ekonomik olduğunu belirtmişlerdir.

Bölge halkı sumak tanelerini, yöresel yemekleri olan kuru sebze dolmalarında, turşularda ve salatalarda ekşi tadı oluşturmak için yoğun olarak kullanmaktadırlar. Öncelikle sap kısımlarından ayrılan meyveleri su dolu bir kap içerisine bırakılarak sumak tanesinde bulunan

ekşilik suya geçene kadar karıştırma işlemi yapıldıktan sonra temiz bir tülbent ya da süzgeç kullanarak meyvesi posadan ayrılmıştır. Bu işlem 3-4 kez tekrarlanıp ve temin edilen ekşili su ortalama 8 saat beklemeye bırakılarak kalan tortuların kabın aşağı kısmında birikmesi sağlanmıştır (Şekil 4.). Daha sonra elde edilen ekşili suyu geleneksel yemeklerde ekşi tadı oluşturmak için kullanmaktadırlar. Bunların dışında sumak tanesinin mide rahatsızlığını ve ağız içerisinde oluşan yaraları tedavi etmek için uyguladıklarını da ifade etmişlerdir.



Şekil 4. Sumak Bitkisinde Ekşili Suyun Elde Edilme Aşamasına Ait Bazı Görüntüler

2. SONUÇ

Bu çalışmada; Batman yöresinde doğal olarak yetişen ve tüketimi son yıllarda her geçen gün giderek artan sumağın meyvesinin kullanım alanlarının önemi vurgulanmıştır. Doğal yetişme alanı olan ülkemizde sumak bitkisi ile ilgili yetiştiricilik ve ıslah çalışmaları oldukça azdır. Bu sebepten dolayı yetiştiricilik ve çeşit ıslahına yönelik çalışmaların yapılması önem kazanmaktadır. Sumak bitkisinin yetiştirilmesiyle birlikte hem atıl durumdaki arazilerin tarıma kazandırılarak, ülke ekonomisine katkı sağlanması hem de erozyonla mücadelede ve yüzlek tarım arazilerinin korunması bakımından çok büyük bir önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

Abu-Reiadah, I. M., Jamous, R.M., Ali-Shtayeh, M.S. (2014). Phytochemistry, pharmacological properties and industrial applications of *Rhus coriaria* L. (Sumac). JJBS 7 (4):233-244.

Akan, H., Bakır, Y. (2015). Kâhta (Adıyaman) Merkezi ve Narince Köyü'nün etnobotanik açıdan araştırılması. BEÜ Fen Bilimleri Dergisi, 4(2), 219-248.

Akgül, A., Ayar, A., (1993). Yerli baharatların antioksidan etkileri. *Doğa Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 17, 1061-1068.

Ali-Shtayeh, M. S., Al-Assali, A. A., Jamous R. M. (2013). Antimicrobial activity of Palestinian medicinal plants against acne-inducing bacteria. *African Journal of Microbiology Research*, 7, 2560- 2573.

Başoğlu, F., Cemeroğlu, B. (1984). Sumak'ın kimyasal bileşimi üzerine araştırma. Gıda, 9(3), 167-172.

Baytop, T. (1999). Türkiye"de Bitkiler ile Tedavi Geçmişte ve Bugün, ilaveli 2. Baskı. Nobel Kitabevi, İstanbul.

Bloshenko, E.K., Letchamo, W. (1996). Characterızatıon of natural dıstrıbutıon and some bıologıcal traıts of sumach (*Rhus corıarıa*) ın central Asıa. *Acta Hortic*., 426, 113-122.

Brinkman, K.A. (1974). *Rhus* L. Sumac. in: C.S. Schopmeyere, Tech. Coord. Seeds of Woody Plants in. The United States. Agriculture Handbook 450. U.S. Department of Agriculture, Forest Service Washington, D.C. 883.

Davis, P.H. (1967). Flora of Turkey and the East Ae- Gean Islands. University Press, Edinburgh, 2.

Doğan, M., Akgül, A. (2005). Characteristics and fatty acid composition of *Rhus coriaria* cultivars from southeast Turkey. Chem. Nat. Comp., 41, 724-725.

Durmuş, R. N., Şahin, E., Bireller, E.S. (2016). Gestasyonel diyabette hipoglisemik etkili bitkilerin kullanımı. Aziz Sancar Deneysel Tıp Araştırma Enstitüsü Dergisi. 6 (11) 3-16.

Gezer, A., Yücedağ, C. (2006). Ormancılıkta Ekim ve Dikim Yoluyla Ağaçlandırma Tekniği. SDÜ Yayın No: 63. Isparta. 158.

Göktürk, A., Ölmez, Z., Temel, F. (2006). Some native plants for erosion control efforts in coruh river valley, Artvin, Turkey. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9 (4).

Güler, S. (2010). Türk mutfak kültürü ve yeme içme alışkanlıkları. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 26(1), 24-30.

Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. (Eds.). (2000). Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement 2). University Press, Edinburgh, 11.

Hasanova, G., Öztürk M, Akçiçek E. (2000). Azerbaycan' da Geleneksel Tedavide Kullanılan Bitkiler 13. BİHAT özet kitabı, İstanbul.

Humphrey E.G. (1983). Smooth sumac tested for growth on mine spoils. USDA Soil Conservation Service. *Journal Article*, 4(6): 8.

Karaca, O. B., Karacaoğlu, S. (2016). Kültür, din ve yemek etkileşimi çerçevesinde arap mutfağının kavramsal olarak incelenmesi: Adana İli Örneği. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9(2), 561-584.

Kizil, S., Turk, M. (2010). Microelement contents and fatty acid compositions of *Rhus coriaria* L. and *Pistacia terebinthus* L. fruits spread commonly in the south eastern Anatolia region of Turkey. *Natural Product Res* 24:92-98.

Köroğlu, A. (1989). *Rhus coriaria* L. (Sumak) Bitkisi Yaprak ve Meyvaları Üzerinde Farkonognozik Çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimi Enstitüsü. Ankara, 175.

Kurt, R., Karayılmazlar, S., Çabuk, Y. (2014). Sepicilikte Kullanılan Odun Dışı Orman Ürünlerinin Dış Ticaretinin Değerlendirilmesi, Akdeniz ormanlarının geleceği: Sürdürülebilir toplum ve çevre". II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, Isparta, 650- 656.

Kurucu, S., Koyuncu, M., Güvenç (Köroğlu), A., Başer, K. H. C., Özek, T. (1993). The essential oils of *Rhus coriaria* L. (Sumac), *Journal of Essential Oil Research*, 5, 481- 486,

Rowe, D.V.B., Blazich, F.A., (2003). *Rhus* L., Sumac, www.wpsm.net/Rhus. spd.

Setorki, M., Rafieian, M., Heidarian, E., Ghatreh, K., Shahinfard, N., Ansari, R., Forouzandeh, Z. (2012). Effect of *Rhus coriaria* consumption with high

cholesterol food on some atherosclerosis risk factors in rabbit. *Journal of Babol University of Medical Sci- ences*, 14, 38- 45.

Tiryaki, G. Y. (2010). Kahramanmaraş ilinde üretilen simgesel geleneksel ürün: Sumak Ekşisi. Gıda Mühendisliği Dergisi 31:55- 58.

Tuzlacı, E. (2006). Şifa Niyetine Türkiye'nin Bitkisel Halk İlaçları. İstanbul: Alfa Yayıncılık

Tuzlacı, E. (2011). Türkiye Bitkileri Sözlüğü. İstanbul: Alfa Yayıncılık.

Ünder, D., Saltan, F.Z. (2019). Sumak ve önemli biyolojik etkileri. Çukurova Tarım Gıda Bil. Der., 34(1), 51-60.

BÖLÜM 17

MARDİN İLİNDE TIBBİ BİTKİLERİN KULLANIMI İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALARIN, COVİD 19 ÜZERİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Fatma MUNGAN KILIÇ[1]

[1]Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Mardin,Türkiye**,** fatmamungankilic@artuklu.edu.tr, https://orcid.org/0000-0001-6858-3458

1. GİRİŞ

Koronavirüs patojenleri, insanlarda ve hayvanlarda çeşitli hastalıklara yol açarlar. 2019' un Aralık ayında, ilk olarak Çin'in Hubei eyaletindeki Wuhan şehrinde, yeni koronavirüs salgını ortaya çıkmış, Çin genelinde ve daha sonra tüm dünyaya hızla yayılmış ve vakaların aşırı derecede artması sebebiyle de, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), 2019 koronavirüs hastalığını tanımlayan "COVID-19" ismini koyarak pandemiyi ilan etmiştir. Daha sonra virüsün ismi, şiddetli akut solunum sendromu koronavirüs-2 (SARS-CoV-2) şeklinde adlandırılmıştır (Erdoğan ve ark. 2020). Küresel olarak, 23 Şubat 2022 CET 17:42 itibariyle, DSÖ' ye bildirilen 5.899.578 ölüm de dahil olmak üzere 426.624.859 onaylanmış COVID-19 vakası olmuştur. 20 Şubat 2022 tarihi itibariyle toplam 10.407.359.583 doz aşı yapılmıştır (Anonim, 2022). Bulaşıcı bir hastalık olan COVID-19, ana belirtiler ateş, kuru öksürük, halsizlik, kaslarda ağrı ve nefes ile ilgili şikayetlerdir (Lai ve ark. 2020). Çin'de 2 Ocak'ta yapılan ve ilk araştırmalar arasında yer alan çalışmada; yaş ortalamaları 49 olan bir grubun, ateş (yüzde 98), öksürük (76), nefes darlığı (55), kas ağrısı veya yorgunluk (44), balgam (28), baş ağrısı (8), hemoptizi-kanlı öksürük (5) ve ishal (3) belirtilerinin olduğu kaydedilmiştir (Huang ve ark. 2020). Son zamanlarda koronavirüs hastalığının tedavisinde ilaçların kullanımı ile ilgili yaşanan sorunlar nedeniyle, tıbbi bitkiler üzerinde yapılan çalışmalarda ve bitkilerin özütlerinin, fraksiyonları veya etken maddeler ile anti-viral aktiviteleri üzerindeki çalışmalar arttırılmıştır. Böylelikle yapılan çalışmalardan elde edilen veriler, COVIDd-19

hastalığına yönelik yapılacak çalışmalara da ışık olacaktır (Patel ve ark. 2020). Salgının ilk zamanlarında, koronavirüs hastalığının bulaştırıcı olması ve aşıların henüz üretilmediği dönemlerde, insanlar koruyucu ve tedavi amaçlı bitkilerden faydalanmıştır. Son zamanlarda aşı çeşitleri, burun spreyleri, ilaçlar üretilmişse de, insanlar tıbbi bitkilerden, geleneksel yöntemlerden vazgeçmemişlerdir. Bu sebeple, bu derlemede Mardin ilinin farklı ilçelerinde tıbbi bitkiler üzerine yapılan etnobotanik çalışmalardan, üst solunum yolu hastalıklarının tedavisinde kullanılan bitkileri, koronavirüs hastalığı üzerine değerlendirilmiştir. Kullanılan bitkilerin bilimsel, yöresel adları, hangi hastalık için nasıl kullanıldığı ile ilgili bilgiler derlenmiştir.

Mardin İlinde Yapılan Etnobotanik Çalışmalar

Mardin ili geçmişten bugüne kültürünü ve mimarisini taşıyan nadir şehirlerden biri olması sebebiyle dünya kültüründe önemli bir yeri vardır. Mardin'de farklı kültürlerin yanı sıra farklı dinlere (Müslüman ve Süryani) mensup insan toplulukları da yaşamaktadır. Şehirde halkın arasında Türkçe, Kürtçe, Arapça, Süryanice dillerini konuşanlar bulunmaktadır.

Etnobotanik, etnobiyolojinin bir dalı olarak ilk kez Amerikalı botanikçi John W. Harshberger 1895'de 'etnobotanik' terimini, yöre halkının bitkileri kullanımları hakkındaki çalışmalarda kullanmıştır. 1896'da ''Etnobotaniğin Esasları'' adlı eser, etnobotanik ile ilgili araştırmaların başlangıcı olarak kabul edilir. Harshberger etnobotanik terimini ''yöre halkının bitki kullanımı'' olarak tarif etmiştir (Koyuncu, 2005).

Anadolu tarih boyunca farklı kültürlere ev sahipliği yapmış, aynı zamanda tarım alanında biyoçeşitliliğe ve bunun sonucunda bitkilerin kullanımında da etnobotanik açıdan zengin bir kültür oluşmasını sağlamıştır (Polat, 2010). Tıbbi bitkiler, 1900'lü yıllarda modern tedavi yöntemleri gelişimiyle daha az kullanılmış, fakat 1990'lı yılların başında tüm dünyada tekrar ilgi görmeye, kullanılmaya başlanmıştır (Baytop, 1999; Kökdil, 2002). Türkiye'de Etnobotanik ile ilgili yapılan ilk çalışmalardan biri ''Türkiye'de Bitkilerle Tedavi (Geçmişte ve Bugün)''adlı eserdir (Baytop, 1999). Mardin ilinde tıbbi bitkiler ile ilgili yapılan çalışmalar, Google akademik, çalışmaların yayınlandığı dergilerden, YÖK Ulusal Tez Merkezi'nde yayınlanan tezlerden ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nün güncel bilgi ve kaynaklarından yararlanılmıştır.

Arasan (2014), yüksek lisans tezinde 2012-2013 vejetasyon döneminde Savur ilçesinde, merkeze ve merkeze bağlı 3 belde ve 35 köy ve ilçeye komşu Artuklu ilçesine bağlı 3 köyde yaptıkları çalışmada, halk tarafından kullanılan tıbbi bitkilerin teşhis, kullanım amacı ve nasıl kullanıldığı amaçlanmıştır. Çalışmada 207 kaynak kişi ile görüşülmüş, 43 familyaya ait 96 bitkiden tedavi amaçlı faydalanıldığı kaydedilmiştir. Yörede en çok bireye sahip familyalar, Rosaceae 10, Asteraceae 9, Lamiaceae 6, Cucurbitaceae 6, Solanaceae 4, Malvaceae 4 ve Fabaceae 4 olduğu tespit edilmiştir. Taksonların yerel adlarını, kullanım şekilleri ve dozların ile uygulanma süreleri hakkında bilgiler verilmiştir. Akgül ve ark. (2018), Mardin'in Midyat ilçesinde 2007-2010 yılları arasında yaptıkları çalışmada, 368 kaynak kişi ile yaptıkları

görüşmede 92 bitkiye ait 129 kullanım tespit etmişlerdir. Bitkilerin % 35' inin tıbbi amaçlı olarak kullanıldığını kaydetmişlerdir. 0*-"Artuklu (Mardin) yöresinde yetişen bitkiler üzerine Etnobotanik çalışma" adlı tez çalışmasında yöre halkı tarafından, 51 familya ve 151 cinse ait 255 bitki taksonunun kullanıldığını tespit etmiş, en çok bireye sahip familyaların; Asteraceae 34, Fabaceae 31, Lamiaceae 24, Brassicaceae 17, Rosaceae 13, Boraginaceae 11 ve Caryophyllaceae 10 olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmalarında Mardin de tespit ettikleri 177 taksonun ilk kez etnobotanik olarak, farklı alanlarda farklı amaçlar için kullanıldığını kaydetmişlerdir. Yeşil ve ark. (2019), Mardin'in Yeşilli ilçesinde, 31 familya ve 57 cinse ait 74 yabani yenilebilir takson belirlenmiş, taksonların 17'sinin tıbbi amaçlı kullanıldığı belirtilmiştir. Ayrıca yörede en önemli familyaların Asteraceae, Rosaceae ve Fabaceae olduğu kaydedilmiştir. Eksik (2020) 2018–2019 yılları arasında Mardin ilinin Artuklu (11), Ömerli (6) ve Yeşilli (3) ilçelerinden toplam 22 köyde yaptıkları etnobotanik çalışmada 60 familyaya ait 156 cins ve 225 bitki tespit etmişlerdir. En çok takson sırasıyla; Asteraceae (26), Fabaceae (24), Lamiaceae (16), Rosaceae (15), Apiaceae (10), Amaryllidaceae (9), Poaceae (7), Brassicaceae (6), Papaveraceae (6) ve Malvaceae (6) familyalarına ait olduğunu bildirmiştir. Çalışmada bitkilerin yöresel ve bilimsel adlarına yer verilmiş olup, 111 taksonun tıbbi olarak kullanıldığını kaydetmişlerdir.

Mardin ilinin yüzey şekillerine bakıldığında, kuzeyi dağlık ve güneyinin ova olması nedeniyle var olan yükseklik ve sıcaklık farkı bitki çeşitliliğinin fazla olmasına katkı sağlamıştır. Ayrıca ilin farklı

medeniyetlere ev sahipliği yapması, farklı etnik köken ve farklı dinlere mensup insanların bir arada yaşaması sebebiyle, bitkilerin kullanımı açısından da farklılıklar, zenginlikler görülmektedir. Bu derlemede Tablo 1' de, Mardin ilinde yapılan etnobotanik çalışmalardan, tıbbi kullanımı olan ve koronavirüs hastalığı belirtileri ile uyum gösteren hastalıklarda kullanılan bitkilerin yerel isimleri (Kürtçe, Arapça ve Süryanice isimleri), bitkilerin hangi hastalığa ve nasıl kullanıldığı ile ilgili bilgiler verilmiştir. Yöre halkı tedavi amaçlı bazen bitkinin tamamını, bazen bitkinin farklı kısımlarını doğrudan, dekoksiyon, infüzyon çay halinde ya da pişirilerek kullandıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 1. Mardin İlinde Solunum Yolu Hastalıkları İçin Kullanılan Bitkiler

Familya	**Türün adı**	**Yöresel adı**	**Tıbbi kullanımı**	**Kaynak**
Anacardiaceae	*Pistacia khinjuk* Stocks, Bıttım	Kızvan, Bıttım, Şigoro.	Bronşit-göğüs ağrıları için, aç karnına bir yemek kaşığı yağından içilir, Bitkinin tohumu öksürük ve soğuk algınlığında kullanılır.	(Arasan, 2014; Kılıç, 2019)
Apiaceae	*Ammi majus* L. Kürdan otu	Darıkeberdıran a, Ğıldar, Kürdan, Ğıltar, Hıltar otu	Tohumları kurutulur, balın içine karıştırılır ve nefes darlığı için kullanılır.	(Eksik, 2020)
	Ammi visnaga (L.) Lam. Hiltan	Darıkeberdıran a, Ğıldar, Kürdan, Ğıltar, Hıltar otu	Tohumları kurutulur, balın içine karıştırılır ve nefes darlığı için kullanılır.	(Eksik, 2020)

	Eryngium campestre L. var. *virens* Link, Yerkestanesi	Greg, Şekırok, Ikkeyde, Bellikraned	Astım tedavisi için bitkinin toprak üstü kaynatılıp içilir.	(Kılıç, 2019)
Asteraceae	*Anthemis haussknechtii* Boiss. &Reut. Çöl papatyası	Beybun, Kulilkakavane, Kavan, Çavgag	Boğaz ağrısı ve öksürük için bu bitkinin çayı içilir. Astım, grip ve bronşit gibi hastalıkların tedavisinde bitkinin toprak üstü kısmından infüzyon hazırlanır ve tüketilir.	(Kılıç, 2019;, Eksik, 2020)
	Anthemis pauciloba Boiss. var. *pauciloba* Bolpapatya	Beybun, Kulilkakavane, Kavan, Çavgag	Soğuk algınlığı, vücut yorgunluğu, uykusuzluk sorunu, boğaz ağrısı ve öksürük için bu bitkinin çayı içilir. Astım, grip ve bronşit gibi hastalıkların tedavisinde bitkinin toprak üstü kısmından infüzyon hazırlanır ve tüketilir	(Kılıç, 2019; Eksik, 2020)
	Anthemis cotula L., Hozançiçeği	Papatya, Beybun, Kulilkakêhvan, Kêhvan,	Öksürük giderici olarak bitkinin toprak üstü	(Akgül ve ark., 2018;

		Beybunıç, Beybun, İloılto	kısımları çay gibi demlenerek suyu içilir, Bronşit tedavisi için kullanılır.	Kılıç, 2019)
	Matricaria aurea (Loefl.) Sch.Bip. Çiçeğezer	Beybun, Kulilkakavane, Kavan, Çavgag	Bronşit, Soğuk algınlığı, vücut yorgunluğu, uykusuzluk sorunu, boğaz ağrısı ve öksürük için bu bitkinin çayı içilir.	(Arasan, 2014; Akgül ve ark., 2018; Kılıç, 2019; Eksik, 2020)
	*Tripleurosperm um parviflorum (*Willd.) Pobed. *Beybunik*	Beybun, Kulilkakavane, Kavan, Çavgag	Soğuk algınlığı, vücut yorgunluğu, uykusuzluk sorunu, boğaz ağrısı ve öksürük için bu bitkinin çayı içilir	(Kılıç,20 19; Eksik, 2020)
	Achillea aleppica subsp. *aleppica* DC., Tatarcıotu	Kulilkamera, Gihayê mera, Kulilkabavesir, Isfaysara, Sıvüsra	Öksürük kesici olarak bitkinin toprak üstü kısmından infüzyon hazırlanır ve tüketilir	(Kılıç, 2019)
	Achillea arabica Kotschy, Hanzabel	Kulilkamera, Gihayê mera, Isfaysara, Sıvüsra.	Öksürük için bitkinin toprak üstü kısmından infüzyon hazırlanır ve tüketilir	(Kılıç, 2019)
	Cota altissima (L.) J.Gay,	Papatya, Beybun, Kulilkakêhv	Öksürük için bitkinin toprak üstü	(Kılıç, 2019)

	Köpekpapatyası	an, Kêhvan, Beybunıç, Beybun, İloılto	kısmından infüzyon hazırlanır ve tüketilir toprak üstü kısımları çay gibi demlenerek suyu içilir	
	Cota austriaca (Jacq.) Sch. Bip., *Babuççа*	Papatya, Beybun, Kulilkakêhvan, Kêhvan, Beybunıç, Beybun, İloılto	Astım ve bronşit gibi hastalıkların tedavisinde bitkinin toprak üstü kısmından infüzyon hazırlanır ve tüketilir	(Kılıç, 2019)
	Cota wiedemanniana (Fisch. & C.A.Mey.) Holub, Bodurbabuççа	Papatya, Beybun, Kulilkakêhvan, Kêhvan, Beybunıç, Beybun, İloılto	Öksürük ve bronşit hastalığında çayı içilir.	(Kılıç, 2019)
	Notobasis syriaca (L.) Cass., Yavankenger	Kelbeş, Kerbeş, Karot, Şevki ahmar, Kubêdehmorê	Astım hastalığının tedavisinde bitkinin toprak üstü kısımları kaynatılıp ekşimesin diye soğuk ortamda bekletilir ve suyu içilir	(Kılıç, 2019)
Boraginaceae	*Anchusa strigosa* Banks & Sol. Sığırdili	Eynınto, Gurız, Gurizê bellık, Hımhım	Bitkinin toprak üstü kısmı astım hastalığı için kaynatılıp içilir	(Arasan, 2014)

Cannabaceae	*Celtis tournefortii* Lam., Dardağan	Teo, Teov, Tıok, Gingıres, Gernuso	Bronşit hastalığı için bitkinin meyvesi süt ile kaynatılıp, süt içilir, Öksürük kesici olarak bitkinin meyvesi kaynatılıp suyu içilir	(Kılıç, 2019)
Convolvulaceae	*Cuscuta babylonica* var. *babylonica* Aucher ex Choisy, Gelinsaçı	Küçüt, Kuskut, Kişut, Ikşud, İkşut, Kışto	Öksürük için bitkinin toprak üstü kısmından infüzyon hazırlanır ve tüketilir	(Kılıç, 2019)
Cupressaceae	*Juniperus oxycedrus* L. Katranardıcı	Dıfran	Öksürük için tüketilir.	(Akgül ve ark. 2018)
Fabaceae	*Trigonella foenum-graecum* L. Çemenotu	Nefel, Hılbe	Grip, nezle, Akciğer rahatsızlıklarında ise bitkinin tohumu kaynatılarak çay gibi içilir. Bu çay aynı zamanda balgam söktürücü olduğu belirtilmektedir	(Eksik, 2020)
	Glycyrrhiza glabra var. *glabra* L., *Meyan*	Sŭs, Sus, Irk sus	Öksürük için bitkinin kökü infüzyon hazırlanır ve tüketilir, Astım hastalığının tedavisinde	(Kılıç, 2019)

			bitkinin kökü soğuk suda demlenmeye bırakılır ve demlendikten sonra suyu içilir.	
	Lathyrus cicera L., Colban	Şokıl, Keşun, Şorgeni, Behirki, Bakıl eyşan, Bakille, Keşşun, Şokkılle	Grip ve nezle gibi hastalıklarda bitkinin tohumları çiğ olarak tüketilir.	(Kılıç, 2019)
	Lathyrus inconspicuus var. *inconspicuus* L., Yılanmürdümüğü	Keşun, Şokıl, Şokılamera, Bakille, Keşşun, Şokkılle	Grip ve nezle gibi hastalıklarda bitkinin tohumları çiğ olarak tüketilir.	(Kılıç, 2019)
	Prosopis farcta (Banks & Sol.) J.F.Macbr., Çediotu	Heshesuk, Berık, Ğernup, Ğernuf, Harnube	Bronşit hastalığının tedavisinde bitkinin toprak üstü kısımları kaynatılıp suyu içilir. Ayrıca bitkinin tohumu dövülüp un haline getirilip bal ile karıştırılarak çay ile beraber tüketilir.	(Kılıç, 2019)
	Trifolium leucanthum M.Bieb., Yapışıküçgül	Nefel, Yonja	Grip, nezle, öksürük için bitkinin toprak üstü kısımı	(Kılıç, 2019)

			kaynatılarak içilir.	
Fagaceae	*Quercus brantii* Lindl., Karameşe	Dara berru, Berru, Beru, Ballot, Balutê	Astım ve bronşit hastalıklarının tedavisinde bitkinin reçinesi bal ile karıştırılıp tüketilir	(Kılıç, 2019)
Hypericaceae	*Hypericum retusum* Aucher, Aran	Botav, Bahtof, Batof , Aran	Astım hastalığının tedavisinde bitkinin toprak üstü kısımları kaynatılıp suyu içilir	(Kılıç, 2019)
Iridaceae	*Crocus leichtlinii* (Dewar) Bowles, Mardinçiğdemi	Pivok, Zehferan, Hılhıleye, Hülhüley	Nefes darlığı ve hapşırmanın tedavisinde bitkinin toprak üstü kısımları kaynatılıp suyu içilir	(Kılıç, 2019)
Juglandaceae	*Juglans regia* L. *Ceviz*	Cevz, Gevzê, Guz.	Kuru öksürük için ceviz közün içine kabuklu hali ile bekletilir, közden çıkarıldıktan sonra sıcak iken tüketilir.	(Arasan, 2014)
Lamiaceae	*Cyclotrichium leucotrichum* (Stapf. ex Rech. f.) Leblebici Karaçekme	Punka tehta	Bronşit, öksürük, göğüs ağrısı gibi rahatsızlıklarda kurutulan toprak üstü kısımları suda kaynatılarak	(Eksik, 2020)

			çay gibi tüketilir.	
	Marrubium cuneatum Banks & Sol. *Elkurtaran*	Gihayeteyra	Çayı soğuk algınlığı, bademcik, göğüs ağrısı, öksürük gibi rahatsızlıklarda içilir.	(Eksik, 2020)
	Mentha longifolia (L.) L. subsp. *typhoides* (Briq.) Harley Dere nanesi	Punk, Nihne	Nezle, Öksürük, boğaz iltihabı, göğüs ağrısı, nefes darlığı ve burun tıkanıklığında bitkinin çayı tüketilir.	(Arasan 2014; Kılıç, 2019; Eksik 2020)
	Mentha x piperita L., Nane	Pung, Nınhe, Nunıvo	Öksürük, Bronşit, grip, nezle için bitkinin yaprakları kurutulur daha sonra infüzyon hazırlanır ve tüketilir.	(Arasan, 2014; Kılıç, 2019)
	Mentha pulegium L. Yarpuz	Punk, Nihne	Tıbbi olarak öksürük, boğaz iltihabı, göğüs ağrısı, burun tıkanıklığı ve soğuk algınlığında kullanılır.	(Eksik, 2020)
	Stachys megalodonta Hausskn. & Bornm. ex P.H.Davis subsp. *mardinensis* R.Bhattacharjee	Rihanetehtan, Punketehtan	Öksürük, nefes darlığı, bademcik şişmesi gibi rahatsızlıklarda çayı demlenerek içilir.	(Eksik, 2020)

	Gevrekdeliçay			
	Stachys mardinensis (Post) R.R.Mill, Kayapungu	Rıhana tehtan (K)	Öksürük, Bronşit, grip, nezle için bitkinin yapraklarından infüzyon hazırlanır ve sonra tüketilir.	(Kılıç, 2019)
	Melissa officinalis subsp. *inodora* Bornm., Anababakokusu	Pung, Punga tehtan, Rihıtınneebune, Nınhe.	Öksürük ve soğuk algınlığına karşı bitkinin yaprakları ve çiçekleri çay gibi demlenerek içilir	(Kılıç, 2019)
	Salvia multicaulis Vahl, Kürtreyhanı	Çaya çiyan, İkoro, Bızzeyn	Grip, nezle ve öksürük hastalıklarının tedavisinde bitkinin yaprakları kaynatılıp suyu içilir	(Akgül ve ark., 2018; Kılıç, 2019)
	Marrubium cuneatum Elkurtaran	Çaya çiyan	Öksürük ve soğuk algınlığı için bitkinin çiçekleri çay gibi demlenerek içilir	(Kılıç, 2019)
	Salvia palaestina Benth., Sürmelişalba	Çaya çiyan, İkoro, Bızzeyn	Grip ve öksürük hastalıklarının tedavisinde bitkinin yaprakları kaynatılıp suyu içilir	(Kılıç, 2019)
	Teucrium polium subsp. *polium* L.,	Gihabok, Bojnak, Boşnak,	Astım ve bronşit hastalıklarınd	(Kılıç, 2019)

	Acıyavşan	Mervent, Meryemhort, Cedê	a bitkinin toprak üstü kısımları kaynatılarak suyu içilir	
	Thymbra sintenisii subsp. *sintenisii* Bornm. & Azn., Akzahter	Cahteri, Cahter, Zahter	Grip ve öksürük gibi hastalıkların tedavisinde bitkinin yaprakları kaynatılıp suyu içilir, nefes darlığı, astım ve üst solunum yolu enfeksiyonun da kullanılır.	(Arasan, 2014; Kılıç, 2019)
	Thymbra spicata subsp. *spicata* L., Zahter	Cahteri, Cahter, Zahter	Bronşit, grip ve öksürük gibi hastalıkların tedavisinde bitkinin yaprakları kaynatılıp suyu içilir	(Kılıç, 2019)
Malvaceae	*Alcea setosa* (Boiss.) Alef. Hitmiye çiçeği	Hiro, Hıtmiye	Astım, grip, nezle, nefes darlığı, soğuk algınlığı için çayı içilir, Kurutulmuş çiçekleri kaynatılır, çayı yapılır ve bu çayı öksürüğü kesmek amacıyla içilir.	(Akgül ve ark., 2018; Kılıç, 2019; Eksik, 2020)
	Alcea striata (DC.) Alef. subsp. *striata* Yivlihatmi	Hiro, Hıtmiye	Kurutulmuş çiçekleri kaynatılır, çayı yapılır ve bu çayı	(Arasan, 2014; Akgül ve ark., 2018;

			öksürüğü kesmek amacıyla içilir. Bronşit, grip, nezle, nefes darlığı, üst solunum yolu enfeksiyonu için çayı tüketilir.	Kılıç, 2019; Eksik, 2020)
	Alcea acaulis (Cav.) Alef., *Hiro*	*Hiro, Ğıtmiye, Ntaptso*	Astım, Öksürük ve soğuk algınlığı giderici olarak bitkinin çiçekleri süt ile kaynatılıp içilir, Bronşit hastalığı için bitkinin çiçek kısmı çay gibi demlenerek içilir, Grip ve öksürük tedavisinde bitkinin çiçekleri çay gibi demlenerek tüketilir.	(Kılıç, 2019)
	Hibiscus esculentus L. Bamya	*Bamye*	Bronşit ve astım için, bamya çekirdekleri fırınlandıktan sonra balla tüketilir.	(Arasan, 2014)
	Malva neglecta Wallr., *Çobançöreği*	*Tolık, Ğıbbesê, Ğıbbezê, Tolkê*	Üst solunum yollarındaki iltihaplı hastalıklarda bitkinin toprak üstü kısımları	(Kılıç, 2019)

			soğan ve yumurta ile kavrularak tüketilir.	
Orchidaceae	*Orchis simia* Lam., *Saleppüskülü*	*Selep*	Bronşit hastalığında bitkinin yumrularından yapılan salep, içilir.	(Kılıç, 2019)
Papaveraceae	*Glaucium grandiflorum* Boiss. & A. Huet subsp. *grandiflorum* *Develalesi*	Bukuzave, Gangılok, Kulilkaereba	Çiçeği kurutularak bitki çayı yapılır. Çayı öksürüğün kesilmesi için tüketilir.	(Eksik, 2020)
	Papaver glaucum Boiss. & Hausskn. ex Boiss. *Şekşekik*	*Bukuzave, Kulilkaereba, zengılzave*	Çiçeği kurutularak bitki çayı yapılır. Çayı öksürüğün kesilmesi için tüketilir.	(Eksik, 2020)
	Papaver rhoeas L. Gelincik	*Bukuzave, Kulilkaereba, Zengılzave, Gangılok*	Çiçeği kurutularak bitki çayı yapılır. Çayı öksürüğün kesilmesi için tüketilir, Astım ve bronşit hastalıklarının tedavisinde bitkinin çiçeği kaynatılıp suyu içilir	(Arasan, 2014; Kılıç, 2019; Eksik; 2020)
Plantagınacea e	*Plantago lanceolata* L. Damarlıca	*Sabuna leglege, Pelhavas*	Çayı nefes darlığı, bronşit, astım gibi gibi hastalıklarda kullanılır	(Eksik, 2020)
Portulacaceae	*Portulaca oleracea* L.,	*Parpar, Pırpar,*	Solum yolu hastalıklarının	(Kılıç, 2019)

	Semizotu	*Pirpar, Pırpare,*	tedavisinde bitkinin yaprakları bulgur ile haşlanıp tüketilir, Grip hastalığında bitkinin toprak üstü kısımları pişirilerek tüketilir.	
Rosaceae	*Amygdalus communis* L. Badem	*Bıiv, Firk*	Öksürüğü azaltmak için kurumuş bitki reçinesi (zemkabıiva, gezzo) önce öğütülür daha sonra ağızda çiğnenir, Öksürük kesici ve ateş düşürücü olarak bitkinin meyvesi limon tuzu ile kaynatılıp suyu içilir	(Kılıç, 2019; Eksik, 2020)
	Amygdalus orientalis Mill Payam	Beif, Behiv, Fırk, Luğze	Öksürük kesici ve ateş düşürücü olarak bitkinin meyvesi limon tuzu ile kaynatılıp suyu içilir	(Kılıç, 2019)
	Rubus sanctus Schreb. Böğürtlen	Dirireşk, İlleyk	Öksürüğün geçmesi için, yaprakları kaynatılarak çayı içilir.	(Eksik, 2020)
	Cerasus mahaleb var.	Kênnır, Kenêr, Mehleb	Grip hastalığında	(Kılıç, 2019)

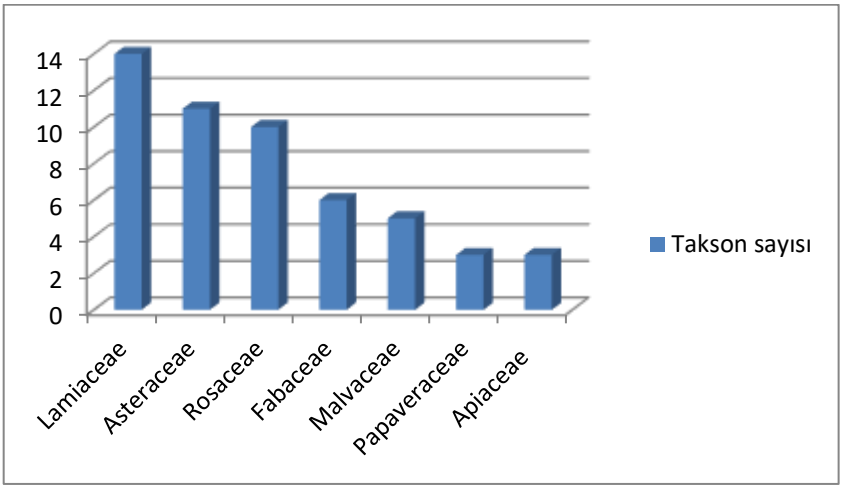
	mahaleb (L.) Mill., Mahlep		bitkinin tohumu kaynatılıp suyu içilir, Öksürük için bitkinin tohumu çiğ olarak yenir ya da kaynatıldıktan sonra tüketilir. Bronşit, astım ve öksürük hastalıklarının tedavisinde bitkinin tohumu çiğ olarak tüketilir.	
	Cerasus microcarpa subsp. *microcarpa* (C.A.Mey.) Boiss., Yabankirazı	Kêresi, Karasya	Bronşit ve öksürük hastalığının tedavisinde bitkinin meyve sapı kaynatılıp suyu içilir, Öksürük giderici olarak bitkinin meyve sapı kaynatılıp suyu içilir	(Kılıç, 2019)
	Cerasus microcarpa subsp. *tortuosa* (Boiss. & Hausskn.) Browicz, Sarıdağkirazı	Kîraz, Kêresi, Karasya	Öksürük giderici olarak bitkinin meyve sapı kaynatılıp suyu içilir, Bronşit ve öksürük hastalığının tedavisinde bitkinin meyve sapı	(Kılıç, 2019)

			kaynatılıp suyu içilir.	
	Rosa canina L., Kuşburnu	Gulşilav, Şilan, Verdenıf	Astım ve nefes darlığı gibi hastalıklarda bitkinin meyvesi kaynatılıp suyu içilir, Grip ve soğuk algınlığının tedavisinde bitkinin yaprak ve meyveleri çay gibi demlenip suyu içilir, bronşit	(Kılıç, 2019; Yeşil ve ark., 2019)
	Crataegus aronia (L.) Bosc ex DC. Alıç	Azrolê, Guhij, Hizeran	Bronşit hastalığına karşı çiçekleri kaynatılarak içilir	(Arasan, 2014)
	Cydonia oblonga Mill. Ayva	Bihok, Isferceli, Sferglê	Öksürük için çiçek, yaprak ve meyve kabuğu kaynatılır ve tüketilir.	(Arasan, 2014)
	Pyrus communis L. Armut	Hırmi, Kentrê, Kumetrê, Kımısri, Şekok	Öksürük için çiçeklerden dekoksiyon hazırlanır ve tüketilir.	(Arasan, 2014)
Rubiaceae	*Galium aparine* L., Çobansüzgeci	Mezellok	Astım ve nefes darlığı hastalıklarının tedavisinde bitkinin toprak üstü kısımları kaynatılıp suyu içiliyor.	(Kılıç, 2019)

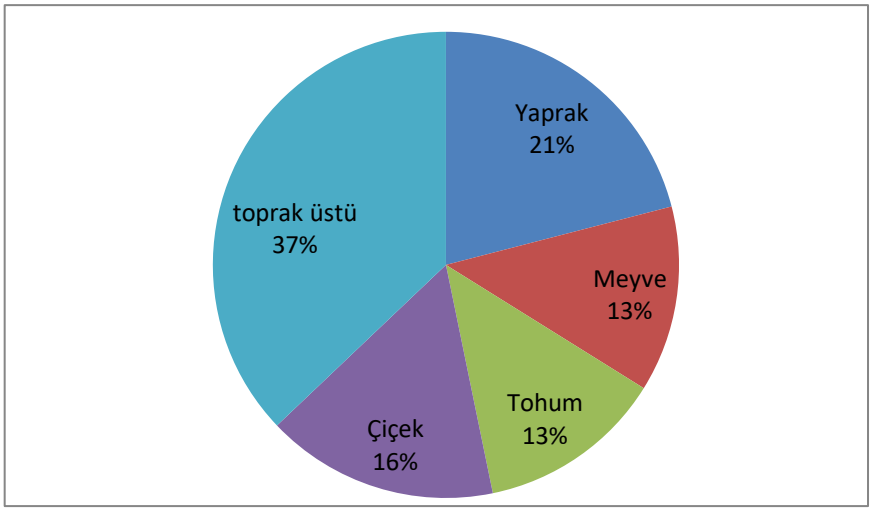
	Galium haussknechtii Ehrend., Çitiplikçiği	Mezellok	Astım ve nefes darlığı hastalıklarının tedavisinde bitkinin toprak üstü kısımları kaynatılıp suyu içiliyor	(Kılıç, 2019)
Salicaceae	*Populus euphratica* Oliv. Fırat kavağı	Dehl, Hewr, Spidar, Spindar, Şerveyno	Bronşit tomurcukları ilkbaharda toplanarak kurutulur	(Arasan, 2014)
Scrophulariaceae	*Verbascum lasianthum* Boiss. ex Benth. Yünlü sığırkuyruğu	Çıra Rehnik, Hevrişk	Astım için çiçekler kullanılır. Bitkinin çiçekleri sıcak suda demlenerek bronşit için tüketilir.	(Arasan, 2014)
	Verbascum mucronatum Lam. Şapala	Çıra Rehnik, Hevrişk	Çiçekleri bronşit hastalığın da kullanılır.	(Arasan, 2014)
Ulmaceae	*Celtis tournefortii* Lam. Çitlenbik	Dagdagan, Dığdığın, Teu,Tıok, Tıu	Nefes darlığı, astım, bronşit için bitki ve çekirdekleri ile birlikte ezilerek sütte kaynatılır ve karşı içilir	(Arasan, 2014)
Urticaceae	*Urtica dioica* subsp. *dioica* L., Isırgan	Gezgez, Gezgezk, Gezgezok, Kırıj, Hêşişıl heyyê, Kusseyr	Nefes darlığı tedavisinde bitkinin toprak üstü kısımları kaynatılıp suyu içilir, Öksürük kesici olarak bitkinin	(Kılıç, 2019)

			toprak üstü kısımları çay gibi demlenerek suyu içilir, Balgam söktürücü olarak bitkinin yaprakları kaynatılıp suyu içilir.	
	Urtica urens L.,	Gezgez, Gezgezk, Gezgezok, Kırıj, Hêşişıl heyyê, Kusseyr	Nefes darlığı tedavisinde bitkinin toprak üstü kısımları kaynatılıp suyu içilir, Balgam söktürücü olarak bitkinin yaprakları kaynatılıp suyu içilir	(Kılıç, 2019)
Vitaceae	*Vitis vinifera* L., Asma	Daratri, Tri, Inıb, Isvet, Hısrım, Mazruna, Inbê	Nefes darlığı için bitkinin meyvesinden yapılan pekmez sabah akşam aç karnına bir yemek kaşığı alınarak tüketilir, Öksürük kesici olarak bitkinin meyvesinden yapılan pekmez kullanılır.	(Kılıç, 2019)

Mardin ilinde tıbbi bitkilerin kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında solunum yolu hastalıklarında kullanılan takson sayısı 73 olarak tespit edilmiş ve sırasıyla en fazla Lamiaceae (%19), Asteraceae (%15), Rosaceae (%13) familyalarının üyelerinin kullanıldığı görülmüştür (Şekil 1). Çalışmalardan elde edilen verilere göre, bitkilerin tıbbi olarak en çok kullanılan kısımları değerlendirildiğinde, toprak üstü 23, yaprak 13, çiçek 10, tohum 8, meyve 8 olarak ön plana çıkmaktadır (Şekil 2). Çalışmalarda belirtilen bilgilere göre en çok infüzyon yöntemi kullanılmıştır.

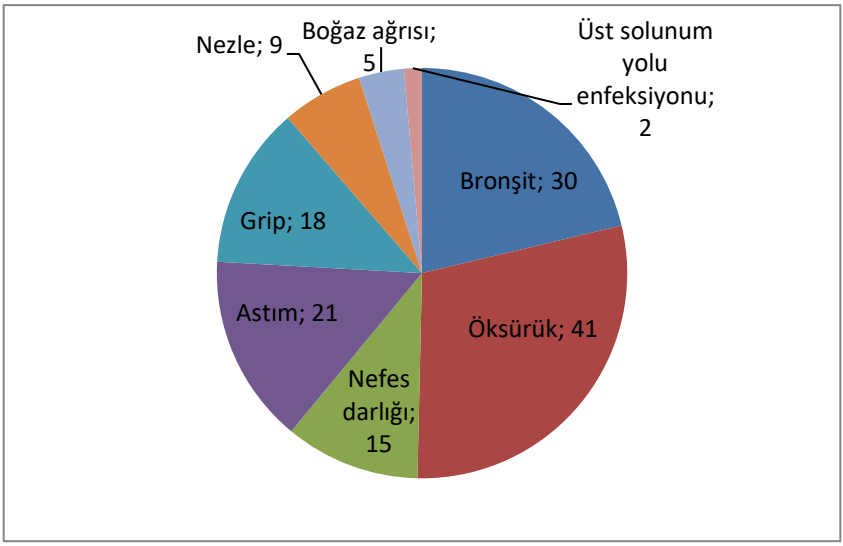


Şekil 1. Tıbbi olarak en çok kullanılan familyalar



Şekil 2. Bitkilerin tedavide kullanılan kısımları

Çalışmaların tümü incelendiğinde *Matricaria aurea* (Çiçeğezer), *Mentha longifolia* (L.) L. subsp. *typhoides* (Dere nanesi), *Alcea setosa* (Hitmiye çiçeği), *Alcea striata* subsp. *striata* (Yivlihatmi), *Papaver rhoeas* (Gelincik) taksonlarının solunum yolu hastalıklarında kullanılan ortak bitkiler olduğu belirlenmiştir. *Thymbra sintenisii* subsp. *sintenisii* (Akzahter), *Alcea setosa* (Hitmiye çiçeği), *Cerasus mahaleb* var. *mahaleb* (Mahlep), *Alcea acaulis* (Hiro) taksonlarının tıbbi kullanımlarına bakıldığında, koronavirüs hastalığının tüm belirtileri ile uyum gösteren hastalıklarda kullanıldığı görülmüştür. Bu sebeple bu taksonların COVID-19 için kullanılmaları önerilebilir. İncelenen çalışmalarda kullanılan bitkilerin en çok öksürük (41), bronşit (30), astım (21) hastalığında kullanıldığı tespit edilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Bitkilerin kullanıldığı hastalıklar

2. SONUÇ

Sonuç olarak, modern ilaçların aksine, tıbbi bitkiler, doğal olmaları ve geleneksel ilaçlar olarak uzun süreli kullanımlarından dolayı toksik olmadığı düşünülür. Fakat bitkilerin daha bilinçli bir şekilde kullanımları açısından, kullanılan bitkilerin kimyasal içeriğinin incelenmesi elzemdir.

COVID 19 tüm dünyada etkisini göstermiş ve hala etkisi devam eden bir hastalıktır. Aşıların ve ilaçların üretilmesinden önce insanlar geleneksel tedavi yöntemlerini kullanmıştır. Sunulan bu derleme, geleneksel olarak kullanılan tıbbi bitkilerin, koronavirüs hastalığının semptomlarını hafifletmeye hatta hastalığın tedavisinde kullanılabileceğini ön palana çıkarmak için yapılmıştır. COVID 19 için

geliştirilecek ilaçların yapımında bu derlemede belirtilen bitkilerin içeriklerinden faydalanılabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Akgül, A., Akgül, A., Şenol, G.S., Yıldırım, H., Seçmen, Ö., Doğan, Y. (2018). An ethnobotanical study in Midyat (Turkey), a city on the silk road where cultures meet. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 14, 12.

Anonim (2022). https://COVID19.who.int/ (Erişim tarihi 20.02.2022).

Arasan, Ş. (2014). *Savur (Mardin) Yöresinde Halk Hekimliğinde Kullanılan Bitkiler Ve Kullanım Alanları* (Yüksek Lisans Tezi), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Baytop, T. (1999). *Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi; Geçmişte ve Bugün*. Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, 480 s.

Eksik, C. (2020). *Mardin İli Artuklu, Ömerli, Yeşilli ilçelerinin bazı köylerinde Etnobotanik çalışma* (Yüksek lisans tezi), Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.

Erdoğan, O. İ., Uludağ, M.O., Süntar, İ., Şahan, D., Bulut, S., Mancak Karakuş, M. (2020). *Eczacılar için COVID-19 Rehberi*. Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi ve Tüm Eczacı İşverenler Sendikası iş birliği ile Ankara.

Huang, C., Wang, Y., Li, X. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 395(10223):497-506.

Kılıç, M. (2019). *Artuklu (Mardin) Yöresinde Yetişen Bitkiler Üzerine Etnobotanik Bir Araştırma* (Doktora Tezi), Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

Koyuncu, O. (2005). *Geyve (Sakarya) ve çevresinin floristik ve etnobotanik açıdan incelenmesi* (Doktora Tezi) Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Kökdil, G. (2002). Tıbbi Çaylar. Galenova, 19-21.

Lai, C.C., Wang, C.Y., Wang, Y.H. (2020). Global epidemiology of coronavirus disease 2019 (COVID-19): disease incidence, Daily cumulative index, mortality, and their association with country healthcare resources and economic status. *Int J Antimicrob Agents*, 55(4) 105946.

Patel, S.K.S., Lee, J., Kalia, V.C. (2020). Deploying biomolecules asanti-COVID-19 agents. *Indian Journal of Microbiology*, 60, 263- 268.

Polat, R. (2010). *Havran ve Burhaniye (Balıkesir) Çevresinde Tarımsal Biyoçeşitlilik ve Etnobotanik Araştırmaları* (Doktora Tezi), Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Yeşil, Y., Çelik, M., Yılmaz, B. (2019). Wild edible plants in Yeşilli (Mardin-Turkey), a multicultural area. *J Ethnobiology Ethnomedicine* 15, 52.

BÖLÜM 18

TÜRKİYE FLORASINDA DOĞAL OLARAK YETİŞEN VE KEKİK OLARAK ADLANDIRILAN BAZI ÖNEMLİ TÜRLER VE ÖZELLİKLERİ

Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK[1],
Doktora Öğrencisi Tülay TOPRAK,[2]
Araş. Gör. Lütfi NOHUTÇU[3],
Prof. Dr. Murat TUNÇTÜRK[4],
Öğr. Gör. Ezelhan ŞELEM[5],

[1] Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Van, Türkiye. Orcid No: 0000-0002-3759-8232, ruveydetuncturk@yyu.edu.tr.
[2]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü. Van, Türkiye. Orcid No: 0000-0002-5576-2526, tulay1024@gmail.com
[3] Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Van, Türkiye. Orcid No: 0000-0003-2250-2645, lutfinohutcu@yyu.edu.tr.
[4]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Van, Türkiye. Orcid No 0000-0002-7995-0599, murattuncturk@yyu.edu.tr
[5]Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Muradiye Meslek Yüksek Okulu, Peyzaj ve Süs Bitkileri Bölümü, Van, Türkiye. Orcid No 0000-0003-4227-5013 ezelhanselem@yyu.edu.tr

1. GİRİŞ

Tıbbi ve aromatik özellikteki çok sayıda bitkiyi bünyesinde bulunduran Lamiaceae familyası dünya genelinde 250 cins ve 7000 civarında tür ile temsil edilmektedir (Mesquita ve ark., 2019). Ayrıca, Kapalı tohumlular (Angiospermler) arasında Fabaceae ve Asteraceae familyalarından sonra 8602 takson ile en kalabalık familyadır. Ballıbabagiller olarak da bilinen Lamiaceae familyası üyeleri uçucu yağ içeriklerince zengindir (Uyanık, 2017; Doğan ve ark., 2022). Türkiye Lamiaceae familyası üyeleri arasında yer alan, kekik adıyla pazarlanan ve tüketilen, Thymus ve Origanum türleri dünya üretiminde ilk sıralarda yer almaktadır (Acıbuca ve Budak, 2018).

Kekik dallanmış köklere sahip olan çalımsı çok yıllık bir bitkidir (Peter, 2004). Türkiye'de toplam 102 taksonun olduğu bilinmektedir (Tübives, 2022). Kekik ülkemizde ticarete konu olan önemli bitkiler arasında yer almaktadır. Yapılan farklı araştırmalar sonucunda kekik bitkisinin tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde en fazla ihracatı yapılan bitki olduğu tespit edilmiştir (Metin ve ark., 2012). Ülkemizde yıllık yaklaşık 17 bin ton kekik ihracatı yapılmaktadır (TOBBÜGM, 2020). Türkiye, dünya genelinde yaklaşık olarak 80 ülkeye ihracat yapan önemli bir kekik üreticisi ve ihracatçısı konumundadır. 2021 yılında kekik ihracatı 21.492 tona ulaşmıştır. Kekik ihracatının artmasıyla günümüzde üretimin yarıdan fazlası tarla üretiminden sağlanmaya başlanmıştır (Bozdemir, 2019; TÜİK, 2022).

Türkiye'de "kekik" olarak adlandırılan Lamiaceae familyasına ait birçok güzel kokulu bitki türü bulunmasına rağmen, özellikle uçucu

yağı karvakrol ve timol içeren türler ‘‘kekik’’ olarak kabul edilmektedir (Baydar, 2007). Kekik olarak bilinen *Ziziphora clinopodioides* türünde yapılan araştırmalar sonucunda timol ve karvakrol bileşenlerini içermediği ve bu nedenle kekik olarak adlandırılmadığı ifade edilmiştir (Maral ve ark., 2017).

Ülkemizde ticareti yapılan ve yaygın olarak kullanılan, kekik cinsleri: *Origanum, Thymbra, Coridothymus, Satureja* ve *Thymus*’ tur (TOBBÜGM, 2020).

İhracatta büyük paya sahip olan (%90) ve uçucu yağ üretiminde faydalanılan kekik türleri; *Origanum syriacum* subsp. *bevanii* (dağ kekiği, Suriye kekiği, İsrail kekiği), *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* (İstanbul kekiği, kara kekik), *Origanum onites* L. (bilyalı kekik, İzmir kekiği), *Origanum majorana* (beyaz kekik, Alanya kekiği), *Origanum minutiflorum* (sütçüler kekiği, yayla kekiği, toka kekiği)’dur. Bunların dışında ticareti yapılan diğer kekik türleri *Satureja montana, Satureja cuneifolia, Coridothymus capitatus* (İspanyol kekiği), *Thymbra sintenisii* (sivri kekik), *Thymus eigii, Thymbra spicata, Satureja hortensis* ve *Satureja spicigera* (Trabzon kekiği)’ dır (Bozdemir, 2019). Türkiye’de 45 cins ve 725 takson ile temsil edilen Lamiaceae familyasında, 58 *Thymus* türü (%44.8'i endemik), 26 *Origanum* türü (%53.8’i endemik), 13 *Satureja* türü (%38.4’ü endemik), 4 *Thymbra* türü ve 1 *Coridothymus* türü bulunmaktadır. Yaygın olarak ticareti yapılan kekik türü *Origanum* türleridir (Tübives, 2022).

Kekik sahip olduğu antimikrobiyal özellikleri sayesinde organik hayvancılıkta yem rasyonlarına solucan düşürücü ve antibiyotik amacı ile eklenebilmektedir (Bozdemir, 2019). Kekik bitkisinde bulunan bileşenler; flavonoidler (luteotin, tiyamin, apigenin, naringenin), tanenler, glikozitler, acı maddeler ve reçine olarak belirlenmiştir. Kekik bitkisinin yapraklarında uçucu yağ içeren küçük salgı bezleri bulunmaktadır (Peter, 2004). Kekik, kendine has olan kokusu ile çorbaları, et yemeklerini ve salataları lezzetlendirmek amacıyla baharat olarak kullanılmaktadır. Kekik bitkisinin tıbbi olarak kullanımı da söz konusudur. Boğaz ve mide ağrısı, soğuk algınlığı ve iştahsızlıkta kekik özellikle infuzyon (%2) şeklinde tüketilmektedir. Ayrıca kekik bitkisinin önemli derecede antioksidan etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Kekik uçucu yağ içeriğinde bulunan karvakrol ve timol gibi etken maddeler kekik bitkisinin antioksidan özelliğe sahip olmasında etkilidir. Karvakrol; antibakteriyel ve antifungal etkileri sayesinde yaraları hızla iyileştirmektedir. Ayrıca karvakrolun ağrı kesici özelliğe sahip olduğu bilinmektedir (Alyousef, 2020; Pourabdal ve ark., 2021). Yaygın olarak kullanılan önemli bazı önemli kekik türlerinin adlandırılması ve kullanılan kısımlarına dair bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Yaygın Olarak Kullanılan Bazı Önemli Kekik Türlerinin Adlandırılması ve Kullanılan Kısımları

Latince İsim	Türkçe Kısım	İngilizce İsim	Kullanılan Kısım
Origanum vulgare subsp *hirtum*	İstanbul Kekiği	Oregano, herb	Toprak üstü
Origanum vulgare	Keklikotu, Güveyotu	Oregano, herb	Toprak üstü
Origanum vulgare subsp. *gracile* (K.Koch) Ietsw.	Kuşzemulu	Russian oregano	Toprak üstü
Origanum vulgare subsp. *vulgare* L.	Karakınık	wild marjoram	Toprak üstü
Origanum onites	İzmir Kekiği	Oregano, herb	Toprak üstü
Origanum majorana	Mercanköşk	Marjoram, herb	Toprak üstü
Origanum bargyli Mouterde	Yarpuzmercanı	Oregano	Toprak üstü
Origanum laevigatum Boiss.	Kırmercanı	Ornamental oregano	Toprak üstü
Origanum rotundifolium Boiss.	Yuvarlakmercan	Oregano, marjoram	Toprak üstü
Origanum sipyleum L.	Mormercan	Oregano	Toprak üstü
Origanum syriacum L.	Hababa	Biblical-hyssop oregano	Toprak üstü
Origanum syriacum subsp. *bevanii* (Holmes) Greuter & Burdet	Hababa	Biblical-hyssop oregano	Toprak üstü
Thymus sp.	Kekik	Thyme, herb	Toprak üstü
Thymus serpyllum	Yabani Kekik	Creeping Thyme, herb	Toprak üstü
Thymus atticus Celak.	Ergenekekiği		Toprak üstü
Thymus brachychilus Jalas	Morkekik	Thyme	Toprak üstü
Thymus cherlerioides Vis.	Kazkekiği	Thyme	Toprak üstü
Thymus fallax Fisch. &C.A.Mey.	Catri	Thyme	Toprak üstü
Thymus kotschyanus Boiss. &Hohen.	Kekik	Thyme	Toprak üstü
Thymus kotschyanus subsp. *kotschyanus* Boiss. & Hohen.	Kekik	Thyme	Toprak üstü
Thymus migricus Klokov & Des.-Shost.	Peynirkekiği	Thyme	Toprak üstü
Thymus nummularius M.Bieb.	Limonkekiği	Pizza thyme	Toprak üstü
Thymus praecox Opiz	Yayla kekiği	Mother of thyme, Creeping thyme, Woolly Thyme	Toprak üstü
Thymbra spicata L. var. *spicata*	Zahter, Zater	Za'aatar, herb	Toprak üstü

Kaynak: GKGM, 2020

Kekik bitkisinin son yıllarda üretiminin arttığı görülmektedir. Türkiye'de kekik üretim alanı yıllara göre değişmekle birlikte başta Denizli, Manisa, Uşak, Antalya, Aydın, Kütahya ve Hatay illeri olmak üzere tarla şartlarında kekik üretim alanının 10 bin dekarı aştığı

bilinmektedir (Karık ve ark., 2008). Denizli 18.245 ton, Uşak 1.209 ton ve Manisa 488 ton ile ilk üç sırada yer almaktadır (Tablo 2).

Tablo 2: Kekik Bitkisinin Bazı İllere Göre 2021 Yılı Verim ve Üretim Miktarları

İller	Verim (kg/da)	Üretim Miktarı (Ton)
Denizli	99	18245
Uşak	181	1209
Manisa	286	488
Aydın	128	245
Antalya	380	226
Kütahya	221	203
Hatay	150	202
Konya	510	123
Muğla	201	69
Burdur	298	57
Afyonkarahisar	87	22
Samsun	257	9
Eskişehir	267	8
Isparta	190	4
Adana	133	4
Bursa	158	3
İzmir	53	2
Düzce	154	2
Ankara	143	2
Karaman	333	1
Balıkesir	200	1

Kaynak: TÜİK, 2022

2. KEKİK TİCARETİ

Ülkemiz, Dünyada kekik üretimini en fazla yapan ve kekik bitkisini yüksek miktarda ihraç eden ülke konumundadır. Tablo 3'te verilen TÜİK verilerine göre 2010 yılında 85.351 dekar olan kekik ekim alanlarının, 2021 yılında 199.573 dekara ulaştığı görülmektedir. Aynı yıllarda üretim ise talep doğrultusunda 21.174 tona çıkmıştır. Hem yurt içinde hem de yurt dışında büyük öneme sahip olan kekik bitkisinin önceki yıllarda %95'i doğadan, %5'i ise tarla üretiminden elde edilmekte iken (Özgüven ve ark., 2005), günümüzde ihracatı yapılankekiğin yaklaşık %90'ı tarla koşullarında üretilmekte, %10'u ise doğadan toplanmaktadır (Bayram ve Arabacı, 2021).

Tablo 3: Türkiye'de Kekik Üretim Alanı ve Miktarı (2010-2021)

	Alan (da)	Üretim (ton)
2010	85.351	11.190
2011	77.707	10.953
2012	94.283	11.598
2013	89.137	13.658
2014	92.959	11.752
2015	104.863	12.992
2016	121.127	14.724
2017	121.472	14.477
2018	139.061	15.895
2019	157.074	17.965
2020	184.711	23.866
2021	199.573	21.174

Kaynak: TÜİK, 2022

Ülkemiz, dünya genelinde yaklaşık olarak 80 ülkeye ihracat yapan değerli bir kekik üreticisi ve ihracatçısı konumundadır (Ayhan ve Altınkaynak., 2020). 2010 yılında 12.931 ton olan kekik ihracatı, 2021 yılında % 66 artarak 21.492 tona ulaştığı belirlenmiştir (TÜİK, 2022). Yapılan çalışmalar sonucunda 2021 yılına ait ihracat değerinin bir önceki yıla göre 1.613 ton arttığı belirlenmiştir (Tablo 4).

2021 yılında (ezilmiş veya öğütülmüş olarak yapılan kekik ihracatında) ihracat yaptığımız öncelikli ülkeler arasında; Ege Serbest Bölgesi (4.853 ton) A.B.D. (1.982 ton), Almanya (1.118 ton) ve Hindistan (517 ton) yer almaktadır (TÜİK, 2022).

Tablo 4. 2017-2021 Yıllarına Ait Kekik İhracat ve İthalat Değerleri

Yıl	GTip No	İhracat		İthalat	
		Miktarı (ton)	Değeri (Bin Dolar)	Miktarı (ton)	Değeri (Bin Dolar)
2017	Öğütülmüş kekik	11.305	39.022	3.77	23
	Öğütülmemiş kekik	6.403	17.908	1.512	3.939
	Kekik uçucu yağı	53	4.343	2.73	90
2018	Öğütülmüş kekik	11.304	38.999	0.69	5.81
	Öğütülmemiş kekik	6.097	17.228	1.786	4.743
	Kekik uçucu yağı	66	5.538	3.31	115
2019	Öğütülmüş kekik	10.772	37.703	9.00	33
	Öğütülmemiş kekik	6.008	15.546	2.155	6.132
	Kekik uçucu yağı	50	3.997	1.02	65
2020	Öğütülmüş kekik	13.211	43.685	8.23	31
	Öğütülmemiş kekik	6.560	16.173	1.823	4.678
	Kekik uçucu yağı	107	9.166	1.59	69
2021	Öğütülmüş kekik	14.280	45.646	9.35	48
	Öğütülmemiş kekik	7.135	17.301	2.880	6.843
	Kekik uçucu yağı	77	4.016	2.77	97

Kaynak:TÜİK, 2022. GTip No; (diğer kekik, ezilmemiş, öğütülmemiş; 91099330000), (kekik, ezilmiş/öğütülmüş; 91099390000), (Kekik uçucu yağı; 330129419011 (terpeni alınmamış)

3. KEKİK TÜRLERİ

Türkiye'de 15' in üzerinde bitki türü "kekik" olarak isimlendirilmektedir. Bu bitkilerin büyük bir kısmı *Thymus* cinsine ait olmasına rağmen, bazıları ise Lamiaceae familyasının *Origanum, Saturejave Thymbra* cinslerine aittir (Kocabaş ve Karaman., 2001). Türkiye' de bulunan kekik tür ve alttürleri Tablo 5' de, büyük öneme sahip ticari kekik türleri ve içerdikleri uçucu yağ miktarları ise Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 5. Türkiye' de Bulunan Bazı Kekik Tür ve Alttürleri

Kekik Tür ve Alttürleri	**Türkçe ismi**
Origanum onites	İzmir kekiği, Türk kekiği, İzmir kekiği, Bilyalı kekik
Origanum minutiflorum	Toka kekiği, Yayla kekiği, Sütçüler kekiği
Origanum majorana	Beyaz kekik
Origanum syriacum	Hababa
Origanum syriacum subsp*bevanii*	İsrail kekiği, Suriye kekiği, Dağ kekiği
Origanum vulgare	Karakınık
Origanum vulgare subsp. *vulgare*	Karakınık
Origanum vulgare subsp. *hirtum*	Kara mercan
Origanum vulgare subsp. viridulum	İstanbul kekiği
Origanum vulgare subsp. *gracile*	Kuş zemulu
Thymus vulgaris	Büyük kekik, Adi kekik, Yaygın kekik
Thymus kotschyanus	Kekik
*Thymus kotschyanus*subsp. *Kotschyanus*	Kekik
Thymus leucotrichus	Dağ kekiği, Ardıç kekiği, Ayışığı kekiği
Thymus leucotrichus subsp. *leucotrichus*	Dağ kekiği
Thymus praecox	Anzer kekiği
Thymus praecox subsp. *caucasicus*	Kaf kekiği
Thymus praecox subsp. grossheimii	Yayla kekiği
Thymbra spicata	Zahter
Thymbra spicata subsp. *spicata*	Zahter
Thymbra spicata subsp. *intricata*	Güvey kekiği
Thymbra sintenisii	Akzahter
Thymbra sintenisii subsp. *sintenisii*	Akzahter
Thymbra sintenisii subsp. *isaurica*	Eşekzahteri
Thymbra capitata	Acıkekik
Satureja hortensis	Süpürge kekiği
Satureja aintabensis	Antep kayakekiği
Satureja boissieri	Cantiri
Saturejathymbra	Halilibrahim zahteri
Satureja spicigera	Çorba kekiği
Satureja wiedemanniana	Yedikekik
Satureja spicigera	Trabzon kekiği
Coridothymus capitatus	İspanyol kekiği

Kaynak: Anonim, 2022a.

Tablo 6. Ticari Değeri Yüksek Kekik Türleri ve İçerdikleri Uçucu Yağ Miktarları

Türler	Yöresel İsimleri	Uçucu yağ (%)
Origanum majorana (O. dubium)	Alanya kekiği, Beyaz kekik	4.0-7.7
O. onites (O. smyrnaeum)	İzmir kekiği, Bilyalı kekik	1.5-6.0
O. minutiflorum	Yayla Kekiği, Sütçüler Kekiği	1.7-4.9
O. vulgare subsp. hirtum	Yunan kekiği, İstanbul kekiği	2.0-3.5
O. syriacum	İsrail kekiği, Suriye kekiği	2.4-3.7
Thymus capitatus	İspanyol kekiği	2.5-5.0
T. sipyleus (T. eigi)	Trabzon kekiği, Mercan Köşk	0.5-2.3
T. praecox var. *caucasicus*	Bal kekiği, Anzer kekiği	1.0-3.0
Saturejacuneifolia (S. thymbra)	Çorba kekiği	1.0-3.3
Thymbraspicata subsp. *spicata*	Zahter	1.2-2.5

Kaynak: Baydar, 2013

3.1. *Origanum* cinsinin özellikleri

Origanum cinsi; yarı çalımsı veya otsu çok yıllık, tüylü veya tüysüz, gövdeler birkaç tane ve genellikle dallanmış bir bitkidir (Davis, 1982). *Origanum* cinsi İran-Turan' dan başlayıp Doğu Anadolu'dan dünyaya yayılmıştır (Celep ve Dirmenci, 2017). *Origanum* L. Cinsinde 45 tür bulunmaktadır. Bunların 23'ü sadece Türkiye'de yetişmektedir (Akman ve ark., 2007). Bu türler güzel kokulu olup uçucu yağ içermektedirler. (Yıldız ve ark., 2010). Ülkemizde ticareti yapılan ve ''kekik yağı'' adı altında satılan yağlar esas olarak *Origanum* cinsinden elde edilmektedir. Türkiye' de ihraç edilen kekiğin yaklaşık olarak % 90 gibi büyük bir bölümünün *Origanum* cinsine ait olduğu tahmin edilmektedir. *Origanum* cinsine ait kekik türleri sırasıyla; *Origanum onites* (İzmir kekiği), *O. minutiflorum* (sütçüler kekiği), *O. vulgare*subsp. *hirtum* (İstanbul kekiği, kara kekik), *O. majorona* (Beyaz kekik, Alanya kekiği) ve *O. syriacum* subsp. *bevanii* (Suriye kekiği, İsrail kekiği)' dir. Bu türler yurtiçinde kekik olarak adlandırılır iken, yurtdışına ''Oregano''adıyla ihraç edilmektedir (Kırımer ve ark.,

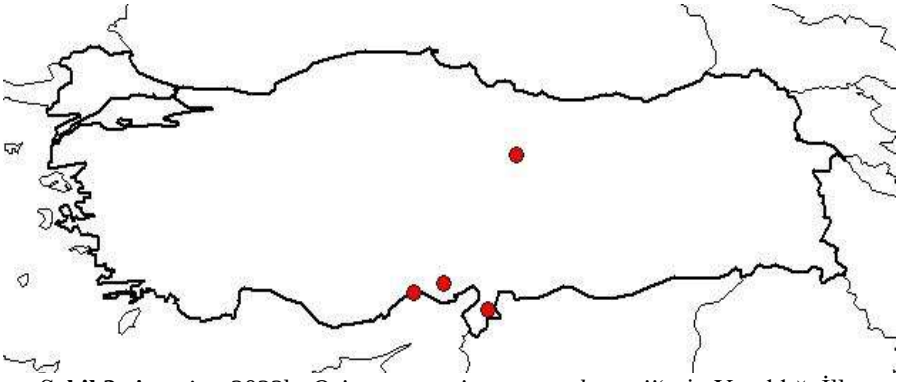
2004). Ticareti en çok yapılan *Origanum* türleri: *O. acutidens, O. majorana, O. minutifloru, O. onites, O.sipyleum, O. vulgare, O. vulgare* subsp. *hirtum, O. vulgare* subsp. *viride*, *O. vulgare* subsp. *gracile*'dir (İşcan, 2018).

3.1.1. *Origanum syriacum* var. *bevanii*

(İsrail kekiği, Suriye kekiği, Dağ kekiği)

Çok yıllık bir bitki türü olan *Origanum syriacum* türü yaklaşık olarak 90 cm' ye kadar boylanabilmektedir (Davis, 1982). Güney Doğu Anadolu ve Güneybatı Akdeniz bölgelerinde doğal olarak yetişmekte olanbir kekik türüdür. Bu kekik türünün ortalama ömrü, iklim koşullarının elverişli olması durumunda yaklaşık olarak 3-4 yıl kadardır (Türker, 2016). Eterik yağ oranı *Origanum syriacum* türünde % 3-5 oranında değişiklik göstermektedir. Eterik yağının;γ-terpinen, timol ve cis-sabinne hydrate bakımından oldukça zengin olduğu bilinmektedir (Bozdemir, 2019). Yapılan çalışmalar sonucunda *Origanum syriacum* türünde karvakrol oranı % 64.1 olarak belirlenmiştir (Scheffer ve ark., 1986).

Şekil 1. *Origanum syriacum*(Van YYÜ Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi) (Tunçtürk, 2022).



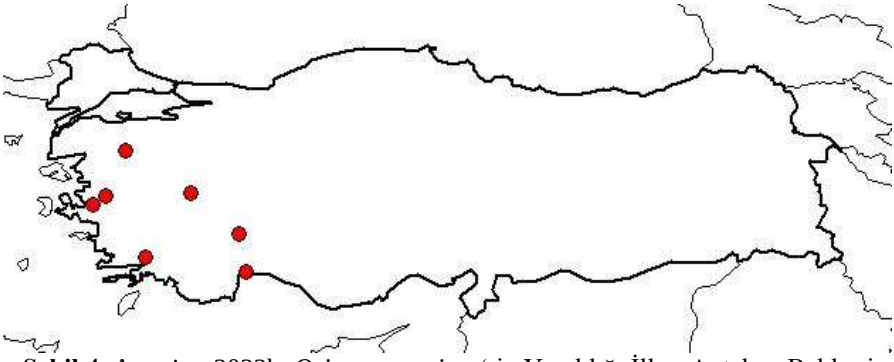
Şekil 2. Anonim, 2022b. *Origanum syriacum* var. *bevanii*‘ nin Yayıldığı İller: Adana, İçel, Hatay, Sivas

3.1.2. *Origanum onites*

(İzmir kekiği, Türk kekiği, İzmir kekiği, Bilyalı kekik)

Ege ve Batı Akdeniz kıyıları boyunca yaygın olarak yetiştirildiği görülmektedir (Bozdemir, 2019). İhracatı yapılan kekik türleri arasında İzmir kekiği (*Origanum onites*) büyük önem taşımaktadır (Yıldız, 2020). Uçucu yağ veriminin % 2-5 arasında değiştiği bilinmektedir. Uçucu yağı timol, karvakrol ve α-terpinen’ce zengindir. Karvakrol miktarı % 66-81’dir (Öğütveren ve ark., 1992).

Şekil 3. *Origanum onites* (Van YYÜ Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi) (Tunçtürk, 2022).

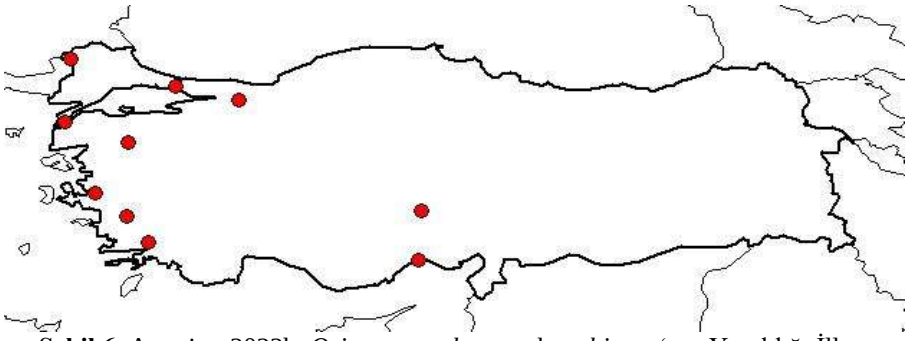


Şekil 4. Anonim, 2022b. *Origanum onites* ' in Yayıldığı İller: Antalya, Balıkesir, İzmir, Isparta, Muğla, Manisa, Uşak

3.1.3. *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* (İstanbul kekiği)

Ege ve Marmara bölgesinde yetiştiriciliği yapılan İstanbul Kekiği; tıbbi çay veçeşni olarak kullanılmaktadır (Bozdemir, 2019). Solunum hastalıkları, bronşit, balgam söktürücü, hazımsızlık, ağrılı adet ve üriner sistem rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılmaktadır (Köse, 2021). İstanbul kekiği Temmuz-Ağustos aylarında çiçeklenmektedir. Bu türün içerdiği uçucu yağ miktarı % 3.6-5.7 arasında farklılık göstermektedir. Karvakrol açısından oldukça zengin olan İstanbul Kekiğinin uçucu yağında %40-84 oranında karvakrol bulunmaktadır. Uçucu yağında bulunan diğer önemli bileşenler;γ-terpinen, p- simen, β-karyofillenve mirsen' dir (Bozdemir, 2019).

Şekil 5. *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* (Van YYÜ Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi) (Tunçtürk, 2022).



Şekil 6. Anonim, 2022b. *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*' un Yayıldığı İller: Aydın, İstanbul, Balıkesir, Çanakkale, Edirne, İçel, İzmir, Niğde, Muğla, Sakarya

3.1.4. *Origanum minutiflorum*

(Toka kekiği, Yayla kekiği, Sütçüler kekiği)

Antalya ve Isparta yakınlarında yetişen *Origanum minutiflorum*, endemik bir tür olarak bilinmektedir. Bu kekik türünün devamının sağlanabilmesi için kontrollü bir şekilde belirlenen süreler içerisinde toplanarak ihracatı gerçekleştirilmektedir (Bozdemir, 2019). Uçucu yağ verimi %2-5 arasında farklılık göstermektedir. Uçucu yağı; %40-80 karvakrol, %25 timol, %13-8 terpinen ve %6 p-simen taşımaktadır

(Bozdemir, 2019). *Origanum minutiflorum* türünün kullanım alanları göz önünde bulundurulduğunda tarımının yaygınlaştırılması gereken uçucu yağ kaynağı bitkilerimizden biri olduğu görülmektedir (İşcan, 2018).

Şekil 7. *Origanum minutiflorum*(Van YYÜ Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi) (Tunçtürk, 2022).

3.1.5. *Origanum majorana* (Beyaz kekik)

Ülkemizin batı bölgelerinde, kayalık ve kuru ormanlarda sıklıkla rastlanmaktadır. Halk arasında ‘’Mercanköşk, Alanya Kekiği ve Tatlı Kekik‘’ isimleri ile de bilinmektedir. Çok yıllık olan *Origanum majorana* temmuz ve eylül aylarında çiçek açmaktadır (Bozdemir, 2019). Yetişkinlerde kramp, depresyon, baş dönmesi, migren, sinir zayıflığı, soğuk algınlığı ve diüretik, bebeklerde ve çocuklarda, rinit ve gastrit, tedavilerinde kullanılmaktadır (Köse, 2021). *Origanum majorana* türünün uçucu yağı; trans-sabinen hydrate, terpinen-4-ol, cis-sabinen hydrate ve linalool’ce zengindir. Antalya yöresinde yetişen *Origanum majorana* türü, %6.5-7.7 uçucu yağ verimi ile en yüksek değere sahip tür olarak bilinmektedir. Ayrıca karvakrol oranı %78-80’ler ile en yüksek değere sahiptir. Mercanköşk adıyla bilinen ve

Avrupa'da yetişen *Origanum majorana* türü karvakrol içermemektedir (Bozdemir, 2019).

Şekil 8. *Origanum majorana* (Van YYÜ Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi) (Tunçtürk, 2022).

Dünyada *Tyhmus* L. cinsine ait 220 tür bulunmaktadır. Bu türlerden 39 tanesi Türkiye'de yetişmektedir. Bu türlerin büyük bir kısmı endemiktir (Akman ve ark., 2007; Yıldız ve ark., 2010). *Thymus* cinsine ait olan kekik türleri ülkemizde kekik veya taş kekik şeklinde adlandırılmaktadır. *Thymus* cinsine ait yağlarda timol ve karvakrol bileşenleri bulunmaktadır (Akman ve ark., 2007; Yıldız ve ark., 2010). *Thymus* cinsinde elde edilen uçucu yağlar; antiseptik, antibakteriyel, antifungal, antispazmodik ve antitussif, özellikler göstermektedir. Göstermiş oldukları bu özellikler sayesinde tıp ve farmakoloji alanlarında yoğun olarak kullanılmaktadırlar. Halk arasında yemeklere aroma kazandırmanın dışında ayrıcakan dolaşımının düzenlenmesinde, şeker hastalığı tedavisinde, safra artırıcı, soğuk algınlığı giderici ve

iştah açıcı olarak da kullanıldığı bilinmektedir (Rasooli ve Mirmostafa, 2006; Rasooli ve ark., 2006).

3.2.1. *Thymus vulgaris*

(Büyük kekik, Adi kekik, Yaygın kekik)

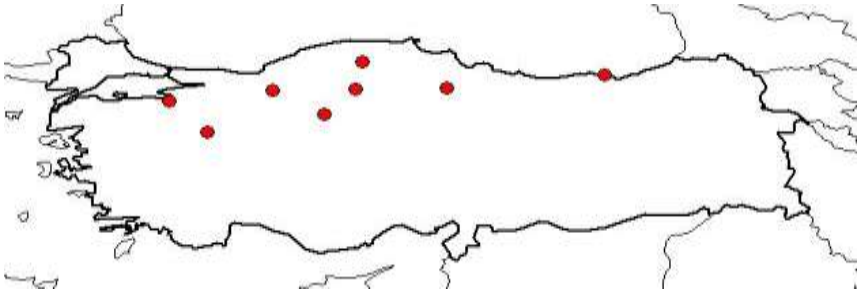
Thymus vulgaris türü antifungal ve antiseptik özellik taşımaktadır. *Thymus vulgaris* türünün topraküstü kısımlarından elde edilen ‘’Thymi aetheroleum’’ ekspektoran, antispazmodik ve antibakteriyel etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bronşit, öksürük ve üst solunum yolu hastalıklarını tedavi etmede kullanılmaktadır (Anonim, 2021). *Thymus vulgaris* türünün uçucu yağ oranı %1.09-2.67 arasında değişiklik göstermektedir. %40-74’lere kadar çıkan timol ana bileşiklerini meydana getirmektedir. Diğer önemli bileşenleri; γ- terpinen, karvakrol, p-simen, β-karyofillen ve α –terpinen’ dir (Galambosi ve ark., 2010).

Şekil 9. *Thymus vulgaris*(Van YYÜ Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi) (Tunçtürk, 2022).

3.2.2. *Thymus praecox* Opiz (Anzer kekiği)

Batı, Orta ve Kuzey Anadoluda yaygın olarak görülen bir türdür. Çok yıllık olan *Thymus praecox* Mayıs ve Ağustos aylarında çiçeklenmektedir. Taşlı ve kayalık yerlerde bulunan bu tür 1600-3600 metreye kadar yayılış göstermektedir (Tübives, 2022). *Thymus praecox* Opiz uçucu yağı sırasıyla %39-42.12 timol, %20.76-53.57 karvakrol ve %11.65-31.37 α-terplnil asetat bakımından zengin bulunmuştur (Yurteri ve ark., 2019).

Şekil 10. *Thymus praecox* Opiz (Van YYÜ Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi) (Tunçtürk, 2022).

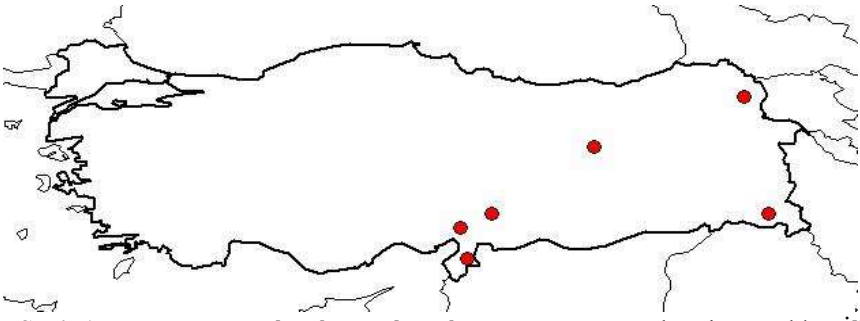


Şekil 11. Anonim, 2022b. *Thymus praecox* Opiz'in Yayıldığı İller: Ankara, Amasya, Bursa, Bolu, Çankırı, Kastamonu, Kütahya, Trabzon

3.2.3. *Thymus kotschyanus* Boiss. et. Hohen(Kekik)

Güney ve Doğu Anadoluda yaygın olarak rastlanılan bir türdür. Çok yıllık olan *Thymus kotschyanus* türü Mayıs ve Temmuz aylarında çiçeklenmektedir. Daha çok çıplak dağ yamaçlarında bulunan tür 800-2250 metreye kadar yayılış göstermektedir (Tübives, 2022). *T. kotschyanus* yağının ana bileşenleri karvakrol (%35.06, %22.75), timol (%26.60, %16.52), γ-terpinen (%7.81, %0.34), borneol (%2,29, %4,52), mirsen (%0,26, %12,65), timolkinon (%0, %11,39), nerol (%0,6, %10) ve β-karyofillen (%0,5,54)' dir (Rasooli ve Mirmostafa., 2003).

Şekil 12. *Thymus kotschyanus* Boiss. et. Hohen (Van YYÜ Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi) (Tunçtürk, 2022).

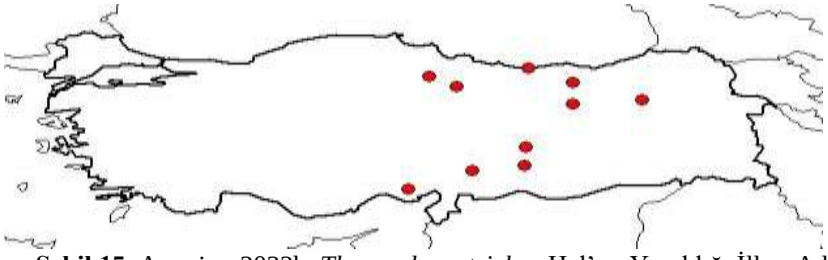


Şekil 13. Anonim, 2022b. *Thymus kotschyanus* Boiss et. Hohen'in Yayıldığı İller: Hakkari, Hatay, Osmaniye, Kahramanmaraş, Kars, Tunceli

3.2.4. *Thymus leucotrichus* Hal.
(Dağ kekiği, Ardıç kekiği, Ayışığı kekiği)

Anadolunun karasal kesimlerinde yaygın olarak görülen bir türdür. Çok yıllık olan *Thymus leucotrichus* türü Haziran ve Temmuz aylarında çiçeklenmektedir. Daha çok kayalık yamaçlarda bulunan tür 1500-2800 metreye kadar yayılış göstermektedir (Tübives, 2022). Bitkinin toprak üstü kısımları, baharat ve bitki çayları olarak kullanılmaktadır. Ayrıca *T. leucotrichus* yüksek kolesterol, soğuk algınlığı ve grip tedavisinde kullanılabilmektedir (Polat ve ark., 2015).

Şekil 14. *Thymus leucotrichus* Hal. (Van YYÜ Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi) (Tunçtürk, 2022).



Şekil 15. Anonim, 2022b. *Thymus leucotrichus* Hal' ın Yayıldığı İller: Adana, Adıyaman, Amasya, Erzincan, Erzurum, Giresun, Gümüşhane, Malatya

3.3. *Thymbra* cinsi

Thymbra cinsleri uçucu yağlarında karvakrol içermektedir. *Thymbra* cinsine ait taksonlar; Yunanistan, Kıbrıs, Suriye, Tunus, Lübnan, Ürdün, İsrail Irak ve İran' da yayılış göstermektedir. Deniz seviyesinden 1500 metre yüksekliğe kadar yetişebilmektedir (Sadıkoğlu, 2005). Baharat olarak kullanımının yanısıra salata malzemesi olarak taze yaprakları kullanılmaktadır. Ayrıca çay olarak tüketilmektedir (Yıldız ve ark., 2010).

Thymbra cinsine ait *spicata* (var. *spicata*, var. *intricata*) ve *sintenisii* (subsp. *sintenisii*, subsp. *isaurica*) türleri bulunmaktadır (Tübives, 2022).

3.3.1. *Thymbra spicata* L. var. *spicata* (Zahter)

Güneydoğu Anadolu, Trakya, Akdeniz sahilleri ve Ege' de yaygın olarak görülen bir türdür. Antiseptik özelliğisayesinde baharat, çay ve ilaç olarak kullanılmaktadır. *Thymbra spicata;* soğuk algınlığı, astım, bronşit, öksürük ve ishal gibi rahatsızlıklarda kullanılmaktadır. Daha çok çay şeklinde tüketildiği bilinmektedir (Kaya ve ark., 2013). İçerdiği karvakrol oranı oldukça yüksektir. *Thymbra spicata*türünün karvakrol oranı %50-71 arasında farklılık göstermektedir. Bu türün uçucu yağ oranı %1-3.4 arasında farklılık göstermektedir (Bozdemir, 2019).

Şekil 14. *Thymbra spicata*L. var. *spicata* (Van YYÜ Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi) (Tunçtürk, 2022).

3.4. *Satureja*

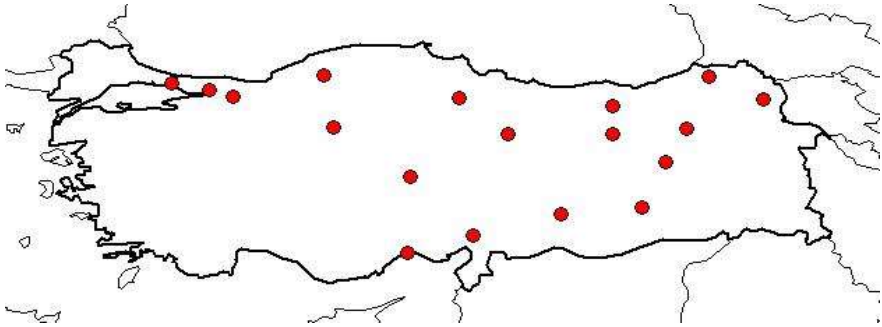
Satureja türlerinin bir kısmı doğadan toplanırken bir kısmının ise tarımı yapılmaktadır. *Satureja*' lar Türkiye'de ticareti yapılan önemli kekik türleri arasında yer almaktadır. Türkiye'de *satureja* cinsinin 15 türünün bulunduğu bilinmektedir (Tümen ve ark., 2000). Türkiye' de bulunan 15 *satureja* türünden 5'i endemiktir. *Satureja* türleri genellikle çok yıllık bitkilerdir. *Satureja* türlerinin büyük bir kısmının; gövdeleri dik yükselici, basit ya da üst kısımda dallanmış özelliklere sahip olduğu görülmektedir. Mayıs-Temmuz aylarında çiçek açtığı bilinmektedir (Baytop, 1999). Yapraklar hemen hemen sapsız vegrimsi-yeşil renktedir (Sadıkoğlu, 2005).

Türkiye' de *Satureja* cinsine ait hibrit orijinli bir takson henüz bulunmamıştır (Sadıkoğlu, 2005). Yapılan farklı çalışmalarda *Satureja* cinsine ait bitkilerde uçucu yağ oranının değişiklik gösterdiği görülmektedir. Yapılan bu çalışmalara göre; Baydar ve ark. (1999) %2.46, Skoula ve Grayer, (2005) %2.7-4.6 ve Diri ise (2006) %1.98-2.56 arasında uçucu yağ oranının farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

3.4.1. *Satureja hortensis* L. (Süpürge kekiği)

Tek yıllık olan *Satureja hortensis* türünün 30-35 cm' ye kadar boylandığı bilinmektedir. Bu tür daha çok kayalık ve erozyona maruz kalan eğimli alanlarda görülmektedir (Davis 1982). Haziran ve Eylül aylarında çiçeklenen *Satureja hortensis* türünün uçucu yağ oranı %0.3-2 arasında farklılık göstermekte, karvakrol oranı ise %20-30 arasında değişmektedir. *Satureja hortensis* türünün gaz söktürücü, iştah açıcı, terletici ve idrar artırıcı özellikleri bulunmaktadır (Baytop, 1999). Ayrıca *Satureja hortensis* türünün uçucu yağı antibakteriyel özelliklere sahip olduğundan dolayı gıdaların bozulmasını engellemek amacıyla kullanılmaktadır (Özkalp ve Özcan., 2009).

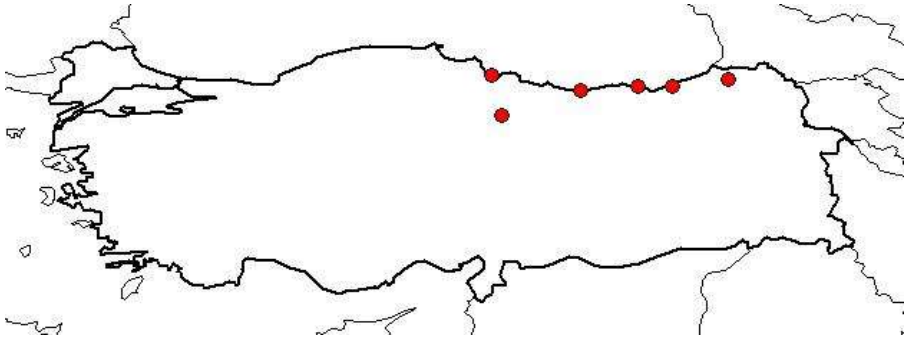
Şekil 15. *Satureja hortensis* (Van YYÜ Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi) (Tunçtürk, 2022).



Şekil 16. Anonim, 2022b. *Satureja hortensis* ' in Yayıldığı İller: İstanbul, Ankara, Amasya, Artvin, Adıyaman, Bingöl, Diyarbakır, Erzincan, Erzurum, Kars, Karabük, Osmaniye, Gümüşhane, İçel, Kocaeli, Nevşehir, Sivas, Sakarya

3.4.2. *Satureja spicigera* L. (Trabzon kekiği)

Karadeniz Bölgesi'nde yayılış göstermektedir. Doğal olarak kayalık ve çalılık alanlarda yetiştiği bilinmektedir. Çok yıllık olan S*atureja spicigera* türünün bitki boyu ortalama 20 cm' dir. Bu tür Ağustos-Eylül ayları arasında çiçek açmaktadır. 1500 metreye kadar yayılış göstermektedir (Tübives, 2022). Karvakrol veya timol tipinde olabilen *Satureja spicigera* türünün; Karvakrol oranı %42.69-51.15, timol oranı ise %19.6-34.6 arasında farklılık göstermektedir. *Satureja spicigera* türünün uçucu yağında bulunan diğer önemli bileşenler; karvakrol (%1.9-26.1), metil karvakrol (%5.7-21.2), p- simen (%9.1-34.1) ve γ-terpinen (%3.4-14.7) olarak tespit edilmiştir (Bahtiyarca Bağdat ve ark., 2010).



Şekil 17. Anonim, 2022b. *Satureja spicigera* ' nın Yayıldığı İller: Artvin, Giresun, Samsun, Rize, Trabzon, Tokat,

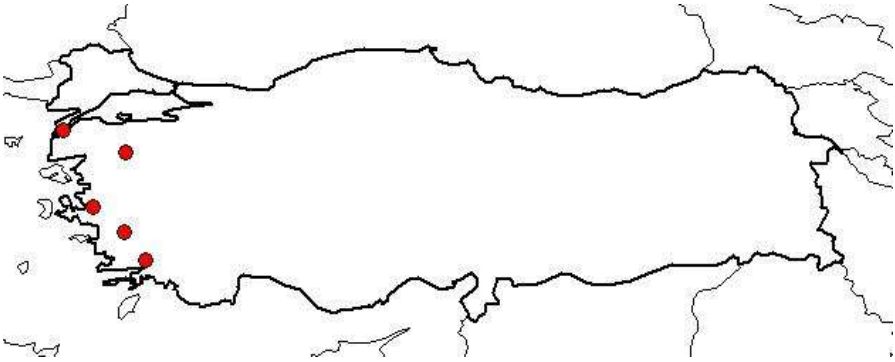
3.5. *Coridothymus*

Coridothymus cinsine ait bir tür bulunmaktadır. Bu türün Türkiye'de de yetiştiği görülmektedir (Biskup ve Saez, 2002). *Coridothymus* cinslerinin hem yayılışları açısından hem de ekonomik açıdan büyük öneme sahip oldukları bilinmektedir (Başer, 1994). Anadolu'da *Coridothymus* cinsine ait türün bir kısmı doğadan toplanırken, bir kısmının ise tarımı yapılmaktadır (Satıl ve ark.,2002).

3.5.1. *Coridothymus capitatus* (İspanyol kekiği)

Coridothymus capitatus türü çok yıllık bir bitkidir. Uluslararası ticarette "*Spanish oregano*" İspanyol kekiği olarak adlandırılmaktadır. Ayrıca bu kekik türü; beyaz kekik, bal kekiği, kara kekik adlarıyla da adlandırılmaktadır (Arabacı ve ark., 2012). *Coridothymus capitatus* türü Batı ve Güney Anadolu'da yaygın olarak görülmektedir (Diri, 2006). Halk arasında; öksürük, soğuk algınlığı ve mide ağrısı tedavisinde infüzyon şeklinde yaygın olarak tüketildiği bilinmektedir. Ayrıca C*oridothymus capitatus* türünün; antioksidan, antifungal,

antibakteriyal etkisinden yararlanılmaktadır (Gören, 2003). *Coridothymus capitatus* türünün uçucu yağ oranı %0.4-6.6 arasında farklılık göstermektedir (Arabacı ve ark., 2012). Karvakrol oranı ise % 44-78 arasında değişmektedir (Bozdemir, 2019). *Coridothymus capitatus* türünün yapraklarından elde edilen uçucu yağ endüstri ve sağlık gibi pekçok alanda kullanılmaktadır (Bown, 1995). Ayrıca bu türün uçucu yağının bileşenlerinde bulunan antibakteriyel etki sayesinde patatesin depolanmasında olumlu etki gösterdiği bilinmektedir (Bown, 1995).



Şekil 18. Anonim, 2022b. *Coridothymus capitatus*‘ un Yayıldığı İller Aydın, Balıkesir, Çanakkale, İzmir, Muğla

4. KEKİK KULLANIM ALANLARI

Türkiye bulunduğu coğrafi konum, sahip olduğu iklimve tarımsal potansiyeli sayesinde kekik ticaretinde önde gelen ülkelerden biridir. Kekiğin oldukça geniş kullanım alanları olmasına rağmen ülkemizde yaygın olarak baharat, kekik yağı ya da kekik suyu şeklinde tüketilmektedir. Kekiğin büyük bir bölümü yurt dışına yarı ya da tam

işlenerek ve paketlenmiş bir şekilde ihraç edilmektedir (Bozdemir, 2019).

Genel olarak kekik; gıdaların saklanmasında (doğal antioksidan), süs bitkisi olarak, parfümeri ve kozmetik sanayisinde, tıpta ve eczacılıkta, baharat olarak, hastalık ve zararlılar ile mücadelede, böcek, yabancı ot, nematod ve virüslerin kontrol altına alınmasında doğal antibiyotik ve parazit düşürücü olarak farklı alanlarda kullanılmaktadır (Bahtiyarca Bağdat, 2006). Kekik yağı; antiviral ve antibakteriyel özellik göstererek ciltte organizmalar tarafından meydana gelen enfeksiyonların önlenmesine yardımcı olmaktadır (Harini, 2014). Karvakrol bakımından zengin olan kekik yağı, gıdaların bozulmasına yol açan bakteri ve küf mantarları üzerinde güçlü antimikrobiyal etkiye sahiptirler (Başer, 2001).

Thymus türleri ise, tedavi alanında kullanılmakla birlikte; yetiştikleri yörelerde rahatlatıcı etkisinden faydalanmak için daha çok çay olarak tüketilmektedirler (Baytop, 1999). *Thymus* türlerinin uçucu yağının içerisinde bulunan ve kendine özgü bir kokuya sahip olan timol ve karvakrolün nefes açıcı, öksürük kesici, fungusit, bakterisit, antispazmodik, antiastmatik, kan dolaşımını hızlandırıcı, analjezik, antioksidan, antiseptik, hepatoprotektif etkili olduğu ortaya konmuştur. Kekikler taşıdığı karvakrol sayesinde parfümeri ve kozmetikte, timol sayesinde ise sabun ve deterjanların kokulandırılmasında kullanılmaktadır (Şener ve ark., 2021; Pirinççioğlu ve İzci, 2022).

Origanum cinsi, genellikle çeşitli biyoaktif özelliklere sahip hoş kokulu çok sayıda tür içeren bir cins olup birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. *Origanum* türlerinin içerdikleri çeşitli fitokimyasallara bağlı olarak sindirim sistemi rahatsızlıklarını düzenleyici, menstural problemleri giderici, nefes açıcı, antispazmodik ve antimikrobiyal gibi birçok özelliğinin bulunduğu belirlenmiştir (Barros ve ark. 2010). *Origanum* türlerinin antifungal, antitümor, antioksidan aktiviteye ve deri pigmentasyonu kontrolünde olumlu etkilere sahip olduğu da araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Şen, 2015)

5. KEKİK UÇUCU YAĞI VE İÇERDİĞİ BİLEŞENLER

Uçucu yağ üretiminde kullanılan kekik türlerininuçucu yağ oranlarının minimum %2.5 oranında olması istenmektedir. Kekik bitkisinin uçucu yağı; linalol, karvakrol, timol, terpineol, simol, p-simen ve borneol gibi bileşenlerden oluşmaktadır (TOBBÜGM, 2020). Kekik uçucu yağında bulunan bileşenler ve sahip oldukları biyolojik faaliyetleri Tablo 7'te verilmiştir.

Kekiğe koku veren maddeler timol ve karvakrol' dur. Timol ve karvakrol, kekik uçucu yağının esas bileşenini meydana getirmektedir. Karvakrol; *Thymbra, Origanum* ve *Satureja* türü kekiklerin, timol ise *Thymus* türü kekiklerin uçucu yağında yüksek oranda bulunmaktadır. Timol kristalleşebilir özellikte olmasından dolayı ilaç endüstrisinde büyük bir önem taşımaktadır. Ayrıca güçlü antimikrobiyal etkiye sahiptir (TOBBÜGM, 2020). Kozmetik ve parfümeri sanayisinde

yoğun bir şekilde kullanılan timol bileşeninin cilt tedavisinde olumlu etki gösterdiği bilinmektedir. Karvakrol bileşeninin ilaç sanayisinde kullanımı, kristalleştirilemediğinden dolayı sınırlı kalmıştır (TOBBÜGM, 2020). Karvakrol taşıdığı antibakteriyal ve antifungal özellik sayesinde gıdaların bozulmasını engelleyerek raf ömrünün uzamasına yardımcı olmaktadır (Ayhan ve Altınkaynak, 2020)

Tablo 7: Kekik Uçucu Yağında Bulunan Bazı Önemli Bileşenlerin Biyolojik Faaliyetleri

KimyasalBileşeni	Biyolojik Faaliyet	Kaynaklar
Timol	Antiseptik, antibakteriyal, antifungal ve antioksidan	Venturini ve ark., 2012
Karvakrol	Antimikrobiyal, antitrombotik, iltihap söktürücü, asetil kolinesteraz inhibitörü	Jukic ve ark., 2007
Linalool	Antiviral, iltihap söktürücü, antioksidan, anti-nosiseptif, analjezik	Coelho ve ark., 2011
Apigenin	Anti-karsinojenik, iltihap söktürücü, antiviral, antioksidan	Shukla ve Gupta, 2010
Eugenol	Nöro-protektif, antikanser, antibakteriyal, anti-anafilaktik	Jadhav ve ark., 2004
Rozmarinik asit	Kanama durdurucu, anti-alerjik, anti-mutajen, antioksidan, iltihap söktürücü	Petersen ve Simmonds, 2003

Toprak üstü bölümü, bitkinin keskin kokuya sahip uçucu yağını içermektedir (Kaya ve ark., 2013). Farklı kekik türlerinin uçucu yağının içerisinde yoğun olarak bulunan bileşikler Tablo 8'da verilmiştir.

Tablo 8: Farklı Kekik Türlerinin Uçucu Yağlarında Tespit Edilen Bileşikler

Tür ismi	Uçucu yağ bileşimi	Kaynak
Thymus cilicicus	Timol, karvakrol, α-terpineol, verbenon, borneol, karyofilen oksit, α-pinen, 1,8-cineol, cisverbenol	Özderin ve ark., 2014
Thymus longicaulis* supsp. *Longicaulis	Timol, karvakrol, geraniol	Özderin ve ark., 2014
Thymus spicata	Karvakrol, Simen	Özderin ve ark., 2014
Thymus citriodorus	Geraniol, geranial, neral	Katar ve ark., 2019
Thymus zygioides	Timol, p-simen, γ-terpinen	Paşa, 2019
Origanum sipyleum	γ-terpinen, p-simen, timol metileter, karvakrol metileter, timol karvakrol, karyofilen	Erbaş ve Fakir, 2012
Origanum vulgare	Karvakrol, simen, γ-terpinene	Özderin ve ark., 2014

Origanum vulgare* subsp. *hirtum	Karvakrol, timol	Güven, 2019
Origanum onites	Karvakrol, γ-terpinen, simen	Can ve ark., 2021
Origanum minutiflorum	Karvakrol, timol, p-mirsen, p-simen, γ-terpinen, α-terpinen, borneol	Baydar, 2005
Origanum laevigatum	β-karyofilen, γ-terpinen, mirisen	Bayar ve Çınar, 2020
Origanum husnucan-baser	Simen, γ-terpinen, karvakrol, timol	Bayar ve Çınar, 2020
Origanum majorana	Terpinen-4-ol, α-terpinen, terpineol	Amor ve ark. 2019
Origanum syriacum	Timol, karvakrol, p-simen, sabinenhidrat, γ- terpinen	Zgheib ve ark., 2016
Thymbra spicata	Simen, c-terpinen, o-simen,karvakrol	Koçer, 2021
Coridothymus capitatus	Sineol, α-pinen,kamfor, karvakrol, α-simen, timol	Özderin ve ark., 2014

6. SONUÇ

Türkiye; dünyada tıbbi ve aromatik bitkiler yetiştiriciliği bakımından en zengin ülkelerinden birisidir. Tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde büyük öneme sahip bitkilerden biride kekik bitkisidir. Kekik ülkemizde en fazla baharat olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda sağlık, kozmetik, sabun ve gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir. Ayrıca kekik yağı ve kekik suyu olarak da tüketilmektedir. Kekiğin tarımsal üretiminin rahat ve daha kolay olması, tarım için elverişli olmayan alanları kullanılabilir duruma getirmesi, doğal insektisit ve herbisit şeklinde kullanılması, hasadının kolaylıkla yapılabilmesi, Türkiye ekonomisine olan katkıları ve yöre halkına sağlamış olduğu gelir sayesinde kekik alternatif bir tarım ürünü haline gelmiştir. Türkiye sahip olduğu; coğrafi konum, iklim ve zengin biyoçeşitliliği sayesinde tıbbi ve aromatik bitkiler yetiştiriciliğinde ve ticaretinde önde gelen ülkelerden birisidir. Türkiye'de *Origanum* cinsine ait türlerin %53.8'i, *Thymus* cinsine ait türlerin %44.8'i ve *Satureja* cinsine ait türlerin %38.4'ü endemiktir. Elde edilen bilgiler

doğrultusunda Türkiye'nin bu kekik cinsleri bakımından zengin bir biyoçeşitliliğe sahip olduğu ve bu cinslerin çoğunun gen merkezi konumunda olduğu belirlenmiştir. Türkiye, dünya' da en fazla kekik ihraç eden ülkeler arasındailk sırada yer almaktadır. Türkiye' nin kekik ihracatı son on yılda yaklaşık üç katı artış göstermiş olup, bunun büyük bölümünü floradan toplanan türler oluşturmaktadır. Kekik ihracatının sürekli artması kekik türlerinin tarımını gündeme getirmiş ve başta *Origanum onites* olmak üzere bazı türlerin kültürü yapılmaya başlanmıştır. Gelecek yıllarda tarla koşullarında üretilmiş, standardize edilmiş kekiğin genel üretim içerisindeki payının daha fazla olması beklenmektedir. Sonuç olarak, cins ve türleri açısından zengin bir konumda olduğumuz kekik bitkisinde; sahip olduğumuz bu avantajları ve ihracattaki büyük payı kaybetmemek amacıyla üretimi yapılan kekik alanları ve uçucu yağ üretimi artırılmalı, ihtiyaç duyulan drog materyal sağlanmalı, yurt içinde ve yurt dışında tanıtımlar yapılarak markalaşmaya gidilmesi amaçlanmalıdır.

7. KAYNAKLAR

Acıbuca, V., Budak, B.D. (2018). Dünya'da ve Türkiye'de tıbbi ve aromatik bitkilerin yeri ve önemi. *Çukurova J. Agric. Food Sci*. 33(1): 37-44.

Akman, Y., Güney, K., Ketenoğlu, O., Hamzaoğlu, E., Kurt, L., Tuğ, N. (2007). Angiospermae (Kapalı Tohumlular). Palme Yayıncılık, Ankara, 526-527-537-539.

Alyousef, M. (2020). İzole sıçan duodenum düz kasları üzerinde karvakrolün trp kanallarına etkisi (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

Amor, G., Caputo, L., La Storia, A., De Feo, V., Mauriello, G., Fechtali, T. (2019). Chemical composition and antimicrobial activity of Artemisia herba-alba and *Origanum majorana* essential oils from Morocco. Molecules, 24(22), 4021.

Anonim. (2021). Erişim adresi: https://webcache.googleusercontent .com/ search?q=cache:8CXuGNgrLpwJ:https://avesis.istanbul.edu.tr/resume/ downloadfilecunsal%3Fkey%3D5e073a1d-99d8-45bc-8702-dcead73db255+&cd= 1&hl=tr&ct= clnk& amp;gl= tr (Erişim tarihi:06.04.2022).

Anonim. (2022a). Erişim adresi: https://www.bizimbitkiler.org.tr/list.html (Erişim tarihi: 06.10.2022).

Anonim. (2022b). Türkiye Bitkileri Veri Servisi (TÜBİVES). http://194.27.225.161/yasin/tubives/index.php?sayfa=1&tax_id=8990. (Erişim tarihi: 23.08.2022).

Arabacı, O., Öğretmen, N.G., Aslan, D.F., Özcan, İ.İ. (2012). *Coridothymus capitatus* (L.) Genotiplerinde Ontogenetik Varyabilite, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 13-15 Eylül 2012, Tokat, 88-99.

Ayhan, F., Altınkaynak, D. (2020). Kekik Fizibilite Raporu ve Yatırımcı Rehberi. Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü. Ankara. s: 65.

Bağdat, B. (2008). Tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanım alanları, tıbbi adaçayı ve ülkemizde kekik adıyla bilinen türlerin yetiştirme teknikleri. *Tarla bitkileri Merkez araştırma Enstitüsü Dergisi*, 15(1-2):19-28.

Bahtiyarca Bağdat, R. (2006). Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanım Alanları, Tıbbi Adaçayı (*Salvia Officinalis* L.) ve Ülkemizde Kekik Adıyla Bilinen Türlerin

Yetiştirme Teknikleri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*. Cilt:15, Sayı:1-2.

Bahtiyarca Bağdat, R., İpek, A., Arslan, N. (2010). Essential Oil Composition of Culture Materials of *Satureja spicigera* (c. Koch) Boiss. From Turkey. 6 th *Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries.* April 18st-22th, 2010. Antalya, Turkey.

Barros, L., Ferreira, M.J., Queiro, B. Ferreira, I.C.F.R., Baptista, P. (2007.) Total Phenols, Ascorbic Acid, β-carotene and Lycopene in Portuguese Wild Edible Mushrooms and Their Antioxidant Activities. *Food Chemistry*, 103, 413–419.

Başer, K.H.C. (2001). Her Derde Deva Bitki Kekik. Bilim ve Teknik, Mayıs 2001,74-77.

Bayar, F. U., Çınar, O. (2020). Kültür koşullarında yetiştirilen farklı *origanum* spp. türlerinin bazı verim ve kalite parametreleri. *Derim*, 37(1), 10-17.

Baydar, H., Arabacı, O. (2013). "Türkiye'nin kekik üretim merkezi olan Denizli'de kültür kekiğinin (*Origanum onites* L.) tarımsal ve teknolojik özellikleri", 10. Tarla Bitkileri Kongresi.

Baydar, H. (2005). Yayla kekiği (*Origanum minutiflorumO. Schwarz* et. PH Davis)'nde farklı toplama zamanlarının uçucu yağ içeriği ve uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,* 18(2), 175-178.

Baydar, H. (2007). Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, S.D.Ü. Yayın No: 51, 216 s

Bayram, E., Arabacı, O. (2021). ''Oregano'' The Genus *Origanum* (Lamiaceae) Taxonomy, Cultivation, Chemistry, and Uses, Chapter 4.Cultivation of Oregano, Ed. Tuncay Dirmenci, Nova SciencePubliser, Inc., New York, s 462, ISBN:978-1-68507-315-2.

Baytop, T. (1999). Türkiye'de Bitkilerle Tedavi. Nobel Tıp Kitapevleri II. Baskı, 480 S.

Bown, D. (1995). Encyclopaedia of Herbs and Their Uses. Dorling Kindersley, London, ISBN 0-7513-020-31.

Bozdemir, Ç. (2019). Türkiye'de Yetişen Kekik Türleri, Ekonomik Önemi ve Kullanım Alanları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*. Cilt 29, Sayı 3.

Can, M., Katar, N., Katar, D. (2021). Ontogenetik ve diurnal varyabilitenin İzmir kekiği (*Origanum onites* L.)' nin uçucu yağ içeriği ve kompozisyonuna etkisi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,* 35(1), 1-12.

Celep, F., Dirmenci, T. (2017). Systematic and Biogeographic overview of Lamiaceae in Turkey. Natural Volatiles & Essential Oils, 4 (4), 14-27.

Coelho, V.R., Gianesini, J., Von Borowski, R., Mazzardo-Martins, L., Martins, D.F., Picada, J.N., Santos, A.R.S., Brum, L.F.S., Pereira, P. (2011). Linalool, a naturally occurring monoterpene compound, impairs memory acquisition in the object recognition task, inhibitory avoidance test and habituation to a novel environment in rats. Phytomedicine, 18: 896-901

Davis, P.H. (1982). Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Vol. 7, *Univ. Press*, Edinburgh, 36-42, 297-313.

Doğan, S., Adanacıoğlu, N., Oğur, E. (2022). Endemik Mor Mercan (*Origanum sipyleum* L.) Bitkisinin In Vitro Çoğaltımı. *ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 32(1), 124-132.

Erbaş, S., Fakir, H. (2012). Türkiye'nin Batı Akdeniz Yöresinde doğal olarak yetişen dağ çayı (*Sideritis libanotica* Labill. subsp. *linearis* (Bentham) Bornm) ve bayır kekiği (*Origanum sipyleum* L.) türlerinin uçucu yağ oranları ve bileşenlerinin belirlenmesi. *SDU Faculty of Forestry Journal*, 13, 119-122.

Fakılı, O. (2010). *Türkiye'de kekik adı ile anılan bitkiler konusunda yapılan çalışmaların envanteri,* (M.Sc) , Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri, Tarla Bitkileri.

Galambosi, B., Rey, C., Vouillamaz, J.F. (2010). Suitability of Swis Herb Cultivars under Finnish Climatic Conditions. Proc. 4th on Breeding Research on Medicinal and Aromatic Plants. (ISBMAP 2009) Acta Hort.860, ISHS, 2010.

GKGM. (2020). Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda Kontrol Genel Müdürlüğü Verileri. Ankara.https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM (Erişim tarihi:04.10.2022).

Gören, A.C., Bilsel, G., Bilsel, M., Demir, H., Kocabaş, E.E. (2003). Analysis of Essential Oil of *Coridothymus capitatus* (L.) and Its Antibacterial and Antifungal Activity. P 687-690.

Güven, N. (2019). *Eskişehir'de yetiştirilmiş origanum vulgare subsp. hirtum uçucu yağ değerlendirmesi* (Doctoral dissertation, Anadolu University (Turkey)).

Harini, N.S. (2014). "Oregano: a Wonder Herb", Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 6(3), 127-129.

İşcan, İ. (2018). *Yayla/Sütçüler Kekiğinin (Origanum MinutiflorumO. Schwarz Et P.H. Davis) Kültüre Alınması ve Farklı Hasat Dönemlerine Göre Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Araştırılması*. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. (Yüksek Lisans Tezi). Konya.

Jadhav, B.K., Khandelwal, K.R., Ketkar, A.R., Pisal., S.S. (2004). Formulation and evaluation of mucoadhesive tablets containing eugenol for the treatment of periodontal diseases. *Drug Dev1elopment and Industrial Pharmacy*, 30(2): 195– 203.

Jian, H., Li, M., Lei, Y., Yani., W. (2009). The principle component analysis and chemo-types of the essential oils from seven varieties of thyme. *Journal of Shanghai Jiaotong University- Agricultural Science*, Vol. 27 No. 3 pp. 206-209.

Jukic, M., Politeo, O., Maksimovic, M., Milos, M., Milos., M. (2007). In vitroacetylcholinesterase inhibitory properties of thymol, carvacrol and their derivatives thymoquinone and thymohydroquinone. *Phytotherapy Research*, 21(3): 259-261.

Karık, Ü., Öztürk, M., Tınmaz, A.B. (2008). Uçucu yağ sektörünün ulusal ekonomimizdeki yeri, sorunları ve çözüm önerileri Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 2008 Hatay (Poster Bildiri).

Katar, N., Katar, D., Mustafa, C.A.N. (2019). Eskişehir ekolojik koşullarında ontogenetik varyabilitenin limon kekiğinde (*Thymus citriodorus* L.) uçucu yağ oranı ve kompozisyonu üzerine etkisi. Publishing Director/Yayın Yönetmeni: Muhammet ÖZCAN Editors/Editörler: Doç. Dr. Halil DEMİR Cover

Design/Kapak Tasarımı: Emre UYSAL Asos Yayınevi 1st Edition/1. baskı: December/Aralık 2019, 17.

Kırımer, N., Boydağ, İ., Sargın, N., Arslandere, Ö. (2004): Ticareti yapılan Origanum türlerinin doğadaki durumu. TÜBİTAK/TBAG/Ç.SEK. 10(101T012).

Koçer, O. (2021). Hatay Yöresinde Yetişen *Thymbra spicata* L.(Zahter/Karabaş Kekiği) Bitkisinin Uçucu Yağ Oran ve Bileşenlerinin Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (27), 446-449.

Köse, Y.B. (2021). Kekik Tıbbi Bitkiler. Erişim adresi: https://canvas.anadolu.edu.tr/courses/13032/files/339521/download?wrap=1 (Erişim tarihi: 04.01.2021).

Maral, H., Türk, M., ÇalışKan, T., Kırıcı, S. (2017). Chemical composition and antioxidant activity of essential oils of six Lamiaceae plants growing in Southern Turkey. *Natural Volatiles and Essential Oils*, 4(4), 62-68.

Metin, İ., Güngör, H., Çolak, Ö.F. (2012). Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin İhracatı ve İthalatı, Tıbbı ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu 13-15 Eylül 2012 Tokat, s. 326-333.

Mesquita, L.S.S., Tássio Luz, R.S.A., Mesquita, J.W.C., Coutinho, D.F., Amaral, F.M.M., Ribeiro, M.N.S., Malik, S. (2019). Exploring the anticancer properties of essential oils from family Lamiaceae. Food Reviews International 35 (2):105-131.

Öğütveren, M., Erdemgil, F.Z., Kürkçüoğlu, M., Özek, T., Başer, K.H.C. (1992). Composition of essential oil of origanum onites, In: Proceedings of the 8th National Symposium on Chemistry and Chemical Enginering, Marmara Üniversitesi Pub. Vol:2 s. 119-124.

Özkalp, B., Özcan, M.M. (2009). Antibacterial Activity of Several Concentrations of Sater (*Satureja hortensis* L.) Essential Oil on Spoilage and Pathogenic Food - Related Microorganisms. *World Applied Sciences Journal* 6 (4): 509- 514, ISSN 1818-4952.

Peter, K.V. (2004). Handbook of Herbs and Spices, vol 2, Woodhead Puplishing limited, Cambridge England, 215-227p.

Petersen, M., Simmonds, M.S.J. (2003). Rosmarinic acid. Phytochemistry, 62(2): 121- 125.

Pirinççioğlu, S. R., İzci, B. (2022). Determination of Antimicrobial Activities of Essential Oils of Different Thyme Species Grown in Çanakkale Conditions. Acta Nat. Sci, 3(1), 44-50.

Polat, R., Çakılcıoğlu, U., Kaltalıoğlu, K., Ulusan, M.D., Türkmen, Z. (2015). Espiye ve çevresinde (Giresun-Türkiye) tıbbi bitkiler üzerine etnobotanik bir araştırma. *J. Ethnopharmacol* 163:1–11.

Pourabdal, R., Pourakbar, L., Rahimi, A., Tukmechi, A. (2021). Effects of Cuts and Different Phenological Stages on Antibacterial and Antioxidant Activities and Chemical Attributes of Garden Thyme (*Thymus vulgaris* L.) Essential Oil. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, *31*(3), 663-677.

Rasooli, I., Mirmostafa, S.A. (2003). Bacterial susceptibility to and chemical composition of essential oils from *Thymus kotschyanus* and *Thymus persicus. Journal of agricultural and food chemistry*, *51*(8), 2200-2205.

Rasooli, I., Rezaei, M.B., Allameh, A. (2006). "Growth inhibition and morfological alterations of Aspergillus niger by essential oils from *Thymus eriocalyx* and *Thymus* x-porlock", *Food Control*, 17, 3 59.

Paşa, C. (2019). Türkiye'de Doğal Olarak Yetişen *Thymus zygioides* (Lamiaceae)'in Uçucu Yağı ve Bileşenlerinin Diurnal Varyasyonu. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi,* 22, 6-9.

Sadıkoğlu, N. (2005). *Kekik olarak kullanılan türler üzerinde farmasötik botanik araştırmalar.* İstanbul Üni. Eczacılık Fakültesi (Doktora Tezi).

Satıl, F., Dirmenci, T., Tümen, G. (2002). Türkiye'deki *Satureja* L. Türlerinin Ticareti ve Doğadaki Durumu-I. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29–31 Mayıs, Eskişehir.

Shukla, S., Gupta, S. (2010). Apigenin: A promising molecule for cancer prevention. Pharmaceutical Research, 27(6): 962-978

Şen, Ö. (2015). Origanum majorana ve Origanum syriacum Bitkilerinden Sekonder Metabolitlerin İzolasyonları, Yapı Analizleri Ve Bazı Biyolojik Aktivitelerinin

Araştırılması (Doktora Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı.

Şener, İ., Tekelioğlu, F., Zurnacı, M., Baloglu, P., Mahmut, G.Ü.R., Güney, K. (2021). Chemical Composition, Antibacterial and Antioxidant Activities of Thymus Praecox. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 21(1), 65-73.

TOBBÜGM. (2020). Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü Fizibilite Raporu. Erişim adresi: https://webcache. googleusercontent.com /search?q=cache:Iec7MUclnRIJ:https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/TAR_YAT/Belgeler/Projeler/Kekik%2BFizibilite%2BRaporu%2Bve%2BYatirimci%2BRehberi.pdf+&cd=1&hl=tr&ct=clnk&gl=tr (Erişim tarihi: 11.01.2022).

Tübives. (2022). http://194.27.225.161/yasin/tubives /index.php? sayfa= 1&tax _id= 8012 (Erişim tarihi: 03.10.2022).

TÜİK. (2022). https://www.tuik.gov.tr (Erişim Tarihi:28.09.2022).

Tümen, G., Satıl, F., Duman, H., Başer, K.H.C. (2000). Türkiye için iki yeni kayıt: Satureja icarica P.H. Davis, Satureja pilosa Velen. *Turkish Journal of Botany*, 24(3):211–214.

Tunçtürk, M. (2022). Van Yüzüncü ıl Üniversitesi, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi.

Türker, A.H. (2016). *Dağ kekiğinin (Origanum syriacum L. var. bevanii* (Holmes) *Ietswaart) in vitro rejenerasyon olanaklarının araştırılması*. (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, s.160, Adana.

Uyanık, M. (2017). *Türkiye'de tehlike altındaki bazı endemik Salvia türlerinin in vitro çoğaltımı ve tarla şartlarına adaptasyonu*. (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Venturini, M.E., Blanco, D., Oria, R. (2012). In vitro antifungal activity of several antimicrobial compounds against penicilliumexpansum. *Journal of food protection*, 65(5): 834-839.

Yıldız, B., Aktoklu, E. (2010). İlkin Karasal Bitkilerden Bir Çeneklilere. Palme Yayıncılık, Ankara, 307-309.

Yurteri, E., Seyis, F., Özcan, A. (2019). The passing adventure of Anzer Thyme (*Thymus praecox* Opiz subsp. *caucasicus* (Wild. Ex Ronniger) Jalas var. *caucasicus*) from the Highland to the Field. *International Journal of Scientific and Technological Research*. Vol.5, No.3. DOI: 10.7176/JSTR/5-3-05.

Zgheib, R., Chaillou, S., Ouaini, N., Kassouf, A., Rutledge, D., Azzi, D., El Beyrouthy, M. (2016). Chemometric tools to highlight the variability of the chemical composition and yield of Lebanese *Origanum syriacum* L. essential oil. Chem. Biodivers. 2016, 13, 1326–1347.

ISBN: 978-625-8246-05-6